4
2019

RZECZYWISTOŚĆ MIESZANA

Połączenie realnego świata z obiektami wirtualnymi to już teraźniejszość 82

10 PEŁNYCH WERSJI
O WARTOŚCI PONAD 800 ZŁ

NR 4/2019 (223) (3.06 – 5.08.2019)

PC Format

magazyn o komputerach i nowych technologiach

INDEKS 359696

NARZĘDZIA DO WINDOWS

PONAD 50 PROGRAMÓW

38

■ audio-wideo ■ optymalizacja ■ biuro ■ grafika ■ ochrona

+ SUPERBONUS
CAŁY ROCZNIK PCF 2018 W PDF

PORADY

Tuning RAM-u
Zwiększ wydajność peceta 54

Odzyskiwanie danych
Przywróć skasowane pliki 62

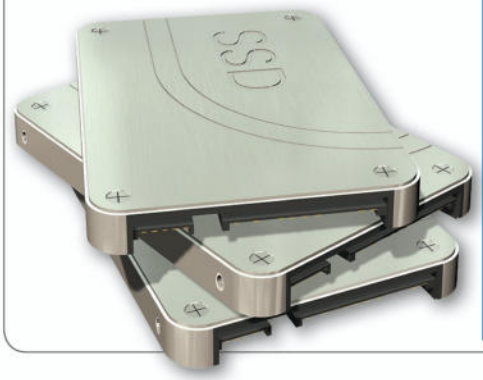
Mini PC
Małe i wydajne komputerki 68

Stacje dokujące USB-C
Więcej możliwości laptopa 72

VPN-y
Obrona przed szpiegowaniem 76

TESTY

TANIE DYSKI SSD DO 100 ZŁ 14



JEŹDZIKI DLA KAŻDEGO 22

ISSN 1640-7776
04
9 771640 777904
9,50 ZŁ
w tym 8% VAT

Idealny dla graczy

Zakrzywiony ekran

LG

24MP59G Monitor dla graczy 23.8" IPS FULL HD

Dzięki technologii AMD FreeSync™ nie umknie Ci ani jedna klatka. Technologia ta eliminuje rozrywanie i zacinanie obrazu będące efektem różnic między szybkością generowania kolejnych klatek przez kartę graficzną a częstotliwością odświeżania monitora.

- Monitor 23,8 " Full HD
- Rozdzielczość 1920x1080
- Jasność 250 cd/m²
- Odświeżanie 75 Hz, czas reakcji 1 ms*
- Kąty widzenia 178°
- DisplayPort, HDMI

549.-

* Funkcja 1 ms Motion Blur obniża luminancję

Asortyment w podanych cenach dostępny od 3.06 do 24.06.2019 r. lub do wyczerpania zapasów. Podane informacje nie stanowią oferty w rozumieniu art. 66 § 1 k.c. Asortyment dostępny w sklepie internetowym mediamarkt.pl oraz w wybranych sklepach stacjonarnych MediaMarkt.

mediamarkt.pl

MediaMarkt®

W tym miejscu znajdziesz kod, który należy wpisać na stronie **kody.pcformat.pl** Umożliwia on pobranie kluczy do pełnych wersji.

W tym miejscu powinna być przyklejona płyta. Brak płyty? Zapytaj sprzedawcę.

BIAŁKO VS ŻÓŁTKO, CZYLI WIELKIE JAJA

ADAM CHABIŃSKI
redaktor naczelny

Drodzy Czytelnicy,
w zasadzie tytuł powinien brzmieć „biali kontra żółci", ale ktoś mógłby zarzucić mi propagowanie rasizmu, a wstępniakiem tym chciałem podkreślić wagę problemu, który poruszamy z red. Grzegorzem Karasiem w „Kontrapunkcie" na 13. Nie chciałbym się powtarzać, więc oszczędzę Wam i sobie szczegółów dotyczących „wielkich jaj", czyli klinczu handlowego pomiędzy Chinami a Stanami Zjednoczonymi. Pozwolę sobie jednak na wyrażenie swojej opinii na temat tego konfliktu, niezależnie od tego jak on się dalej potoczy. Nietrudno bowiem przewidzieć, że Huawei nie będzie jedyną firmą, za którą weźmie się administracja Trumpa. Najprawdopodobniej też w ramach solidarności z koncernem Amerykanom „postawią" się inne firmy z Państwa Środka, jak np. Foxconn, który jest producentem sprzętu Apple'a. Scenariusz eskalacji konfrontacji jest jak najbardziej możliwy, choć skutki zwarcia na linii Waszyngton-Pekin dość trudne do przewidzenia. Przynajmniej dla użytkowników elektroniki na całym świecie. Aż chciałoby się powiedzieć – niczym udzielające wywiadów modelki i kandydatki na miss czegoś tam – „pragnę pokoju na świecie". Myślicie, że się uda?

OBSERWUJ NAS NA:

WWW:	www.pcformat.pl
FORUM:	forum.pcformat.pl
FACEBOOKU:	facebook.com/magazynpcformat

KOLEJNY NUMER W SPRZEDAŻY:

Redaktor naczelny: Adam Chabiński
Trendy: Michał Amielańczyk
Hardware: Grzegorz Karaś
Software, e-publikacje: Sebastian Malinowski
Mobile: Aleksander Olszewski
Współpracownicy: Katarzyna Bielińska, Marcin Bieńkowski, Krzysztof Kempski, Marcin Kwiecień, Marcin Lisiecki, Tomasz Lubczyński, Tomasz Matusik, Michał Procner, Robert Szyszka, Mateusz Witczak
Dyrektor artystyczny: Jacek Sawicki
Oprawa graficzna: Krzysztof Freudenberger, Roman Nowacki

Adresy e-mailowe pracowników redakcji:
imie.nazwisko@pcformat.pl (nie dotyczy współpracowników)

Adres redakcji: 50-304 Wrocław, ul. A. Słonimskiego 1a, www.pcformat.pl
tel.: 71 341 20 83, e-mail: redakcja@pcformat.pl

Płyty dołączone do magazynu – pytania i reklamacje:
reklamacje@pcformat.pl

Redakcja nie udziela porad technicznych i odpowiedzi na pytania telefoniczne i e-mailowe niezwiązane z treścią publikowanych artykułów. Większość promocji i pełnych wersji programów zamieszczanych na płycie jest ograniczona do terytorium Polski i może być niedostępna poza jej granicami. Bieżące wydanie jest dostępne w sprzedaży w terminie podanym na okładce. Rejestracja pełnych wersji programów po tym terminie może być niemożliwa.

Wydawca:
Wydawnictwo Bauer Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Motorowa 1, 04-035 Warszawa

BAUER MEDIA GROUP

Prezes zarządu: Tomasz Namysł
Wiceprezes zarządu: Andrzej Choynowski
Członkowie zarządu: Sławomir Bandurski, Monika Krokiewicz, Marek Lasota
Dyrektor wydawniczy: Zbigniew Bański
Dyrektor ds. produkcji: Piotr Orełko
Dyrektor ds. dystrybucji i obsługi klienta: Piotr Ludwicki

Numery archiwalne PC Formatu i PC Formatu Extra można kupić w wydawnictwie, w dziale prenumeraty, po upływie 60 dni od ukazania się danego wydania na rynku.
Dział Prenumeraty: tel.: 67 354 16 05, faks: 22 517 05 30,
e-mail: prenumerata@bauer.pl
Dział Kolportażu: tel.: 22 517 02 10

Dyrektor Biura Reklamy: Izabela Sarnecka
Dział Reklamy Pism Komputerowych: Beata Bartczak, tel.: 692 440 131
Michał Lisowski, tel.: 600 488 710

Adresy e-mailowe pracowników biura reklamy: imie.nazwisko@bauer.pl
www.reklama.bauer.pl

Druk: Eurodruk Poznań Sp. z o.o., ul. Wierzbowa 17/19,
62-080 Tarnowo Podgórne

Copyright: Wydawnictwo Bauer Polska Sp. z o.o. Sp.k., ul. Motorowa 1, 04-035 Warszawa. Wydawnictwo Bauer Polska należy do Izby Wydawców Prasy. Niezamówionych materiałów redakcja nie zwraca. Zastrzegamy sobie prawo do skracania i redagowania tekstów.
Za treść ogłoszeń redakcja ponosi odpowiedzialność w granicach wskazanych w ust. 2 art. 42 ustawy Prawo prasowe.
Wszystkie nazwy handlowe i towarów występujące w piśmie są zastrzeżonymi znakami towarowymi lub nazwami zastrzeżonymi odpowiednich firm i zostały użyte wyłącznie w celach informacyjnych. Kopiowanie i rozpowszechnianie materiałów zawartych w piśmie w jakiejkolwiek formie jest zabronione.

ISSN 1640-7776

Wydawnictwo Bauer Polska ostrzega P.T. Sprzedawców, że sprzedaż numerów aktualnych i archiwalnych pisma po innej cenie niż wydrukowana na okładce jest działaniem na szkodę wydawcy i skutkuje odpowiedzialnością karną i cywilną.

PBC POLSKIE BADANIA CZYTELNICTWA
IZBA WYDAWCÓW PRASY
NAKŁAD KONTROLOWANY ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

PC Format

TRENDY

ELECTRONICS SHOW 6

Rzeczywistość wirtualna, samochody elektryczne, inteligentny sprzęt AGD – najbliższa przyszłość na podwarszawskich targach.

MICROSOFT BUILD 9

Podczas konferencji w Seattle gigant zdradził swoje plany na najbliższe lata. Będzie się działo!

KONTRAPUNKT 13

Czy zablokowanie chińskiego koncernu Huawei to początek wojny gospodarczej pomiędzy ChRL a USA?

POZOSTAŁE GRY 8 / APLIKACJE 10 / KALENDARIUM 11 / RESET 12

TESTY

TESTY PORÓWNAWCZE

DYSKI SSD „ZA STÓWĘ” 14

Przetestowaliśmy najtańsze modele dysków półprzewodnikowych, które dadzą twojemu komputerowi drugie życie.

POJAZDY TRANSPORTU OSOBISTEGO 22

Śmigaliśmy na jeździkach vel hoverboardach. Sprawdź, który model zdobył uznanie redakcji PC Formatu.

MINITESTY

- Gra: A Plague Tale: Innocence 20
- Gra: Rage 2 21
- Drukarko-skaner: Epson EcoTank L3111 26
- Słuchawki bezprzewodowe: Jabra Active Elite 65t, Sennheiser Momentum True Wireless 28
- Nawigacja rowerowa: Mio Cyclo 215H 29
- Karta graficzna: Inno3D GTX 1650 Compact 30
- Wzmacniacz słuchawkowy: Creative SXFI 31
- Słuchawki: Creative SXFI Air, Viper V370 32
- Monitory: iiyama Black Hawk G2530HSU, Philips 241B8Q 34
- Dyski SSD: WD Black SN750 NVMe SSD 1 TB, Transcend SSD 220S M.2 512 GB 35
- Myszy: Logitech MX Master 2S, Corsair IronClaw 36
- Kamerka: Insta360 One X 37
- Smartfon: Neffos X9 37

NA PŁYCIE 38

NARZĘDZIA DO WINDOWS 10

- ochrona
- audio-wideo
- optymalizacja
- grafika
- biuro

54

SPOSÓB NA RAM

Zamiast inwestować w procesor zmień parametry pracy pamięci operacyjnej.

PORADY

USUWANIE DUPLIKATÓW 60
Jak szybko pozbyć się z dysku zbędnych kopii.

ODZYSKIWANIE DANYCH 62
Co zrobić po skasowaniu informacji lub formacie dysku.

KLONOWANIE DYSKÓW 64
Szybko i sprawnie skopiuj zawartość dysku z Oknami.

WINDOWS 10 66
Jak przygotować instalkę na płycie lub pendrivie.

MINI PC 68
Ogromne możliwości małych komputerów.

STACJE DOKUJĄCE USB-C 72
Rozszerz możliwości swojego notebooka.

VPN 78
Nie daj się śledzić i bądź bezpieczny w sieci.

TRIKI I MYKI 80
Usprawniamy pracę w Microsoft PowerPoincie.

82

INNA RZECZYWISTOŚĆ

Połączenie realnego świata z obiektami wirtualnymi to nie tylko najbliższa przyszłość, lecz także teraźniejszość.

TECHNOLOGIE

HISTORIA WIRUSÓW 82
Haktywiści, pospolici cyberprzestępcy, profesjonalne zespoły – jak powstawały grupy hakerskie.

TRZECI WYMIAR DRUKU 90
Uzyskiwanie przedmiotów o niemal dowolnych kształtach to jedynie niewielka część potencjału druku 3D.

REDAKCYJNE LISTY 94 / PRENUMERATA 95 / KODY PC FORMATU 96 / CZADY I ODPADY 98

PEŁNE WERSJE

- Driver Magician 5.2 42
- Glarysoft Software Update Pro 5.4 43
- Driver Easy 5.6 Pro 44
- novaPDF Lite 10 46
- Backup4all Lite 7.4 47
- Nero MediaHome 2019 Standard 48
- GClean 2019 50
- ToolbarTerminator 2019 51
- MovieJack 4.0 52
- Wise Duplicate Finder 1.3 Pro 53

AZJA pod Warszawą

Przybyłych na Electronics Show witały rzędy białych boksów, w których siedzieli zrezygnowani Chińczycy otoczeni asortymentem pochodzącym z Shenzen. Na szczęście w dalszej części hal przyszłość technologii przybrała już bardziej widowiskową postać – od telewizorów 8K, przez rzeczywistość wirtualną i wehikuły elektryczne, po inteligentne AGD. **MICHAŁ AMIELAŃCZYK**

Audiofile sprawdzali w działaniu zarówno głośniki – takie jak widoczny obok model Sony Muteki, mierzący 1,7 metra 10-kanałowy zestaw imprezowy ze światłami i odtwarzaczem – jak i np. prototyp polskich słuchawek Audictus Leader. Te mają kosztować 230–280 zł, premierę zaplanowano na koniec wakacji.

Pokazy działającego w sieci AGD ponownie były istotną częścią imprezy. Home Connect, system inteligentnego domu łączący urządzenia Siemens i Bosch, obejmuje m.in. pralki, zmywarki, lodówki, wentylację, a nawet okapy kominowe.

Druga odsłona targów technologicznych ponownie odbyła się w podwarszawskim Ptak Warsaw Expo. Imprezie patronowała sieć Media Markt – i ten mecenat dało się między 10 a 12 maja poczuć, choć od przestrzeni promocyjno-handlowej firmy ważniejsze były stanowiska samych producentów. Niemały metraż zajmowała przestrzeń poświęcona inteligentnym domom, swoje odzwierciedlenie znalazł szał na hulajnogi i większe pojazdy elektryczne, ale znalazły się tu też budki start-upów i strefa dla audiofilów. I choć najbardziej rzucały się w oczy stoiska gigantów takich jak Huawei, LG, Samsung i Sony, wystarczyło nieco się pokręcić, by trafić na telefony Oppo i polską konkurencję marek myPhone i Hammer, gimbale Feiyu Tech, projektory Epsona, urządzenia audio JBL i Denona czy tablety graficzne Wacom. Przekrój sprzętu imponował, ale – przynajmniej gdy my byliśmy na miejscu, czyli w słoneczną sobotę – trudno było mówić o tłumach. ■

FOT. MICHAŁ AMIELAŃCZYK

Na targi trafiły urządzenia mniej oczywiste, np. zarzucana echosonda dla wędkarzy. Dzięki GPS-owi urządzenie może posłużyć do zmapowania kształtu dna całego jeziora (do 100 m głębokości) i zlokalizowania interesujących gatunków ryb. Dane wysyła do smartfona przez Wi-Fi.

Wystarczy rzut oka na mapę Polski z zaznaczonymi stacjami ładowania, by porzucić plan wygodnego zjeżdżenia kraju w „elektryku". Pozostaje wynajem – w warszawskiej wypożyczalni Model S kosztuje 599 zł/dzień, a niebawem do oferty ma dołączyć „trójka".

Chiński producent kamer Dahua oficjalnie rusza ze sprzedażą w Polsce produktów IMOU, m.in. bezprzewodowego systemu domowego monitoringu, który po użyciu panelu solarnego działa – ponoć także w polskich warunkach – całkowicie bez ładowania.

Jeśli elektryczna hulajnoga to za mało, można sięgnąć np. po Wheel-e – ten ważący 55 kg jednokołowiec (26 cali średnicy) osiąga 28 km/h, ma zasięg do 30 km, kosztuje 8 tys. zł.

W sobotnie popołudnie kolejki widać było głównie przy stanowiskach z wirtualną rzeczywistością. Widoczny obok delikwent właśnie wykonuje beczkę w wirtualnym samolocie.

W środkowej części jednej z hal rywalizowali ze sobą producenci telewizorów – widoczny powyżej 82-calowy QLED Samsunga o rozdzielczości 8K rzucał wyzwanie OLED-om, które pokazywały LG oraz Philips.

Electronics Show to też konferencje, warsztaty i spotkania. I choć pod sceną główną widać było pustki, już np. zainteresowanie start-upem Hyper Poland, pracującym nad polską implementacją superszybkich kolei, chyba przekroczyło oczekiwania samego zespołu, bo dość szybko zabrakło im... ulotek. Na szczęście już parę dni po imprezie dostali 16,5 mln złotych rządowego dofinansowania.

Oto zestaw dla gracza zaangażowanego: Intel Core i9-9900K, GeForce RTX 2080 Ti, 32 GB RAM-u DDR4, terabajtowy SSD, szesnastokrotnie pojemniejszy dysk talerzowy... i obudowa In Win D-Frame 2 kosztująca ok. 6 tysięcy złotych.

„Ty, patrz, ten smartfon ma najlepszy aparat na świecie"– powiedział na oko dziesięcioletni chłopiec do stojącego obok kolegi. Tak, Huawei P30 Pro i jego aparat – wraz ze zdjęciami nocnymi w galerii – budziły niemałe zainteresowanie.

PREMIERY GIER

czerwiec–lipiec '19

Warhammer: Chaosbane
Data: 04.06.2019
Gatunek: hack'n'slash
Platformy: PC, PS4, XBO

The Elder Scrolls Online: Elsweyr
Data: 04.06.2019
Gatunek: MMO
Platformy: PC, PS4, XBO

Cooking Simulator
Data: 06.06.2019
Gatunek: sim
Platformy: PC

MotoGP 19
Data: 06.06.2019
Gatunek: wyścigi
Platformy: PC, PS4, XBO

Octopath Traveler
Data: 07.06.2019
Gatunek: jPRG
Platformy: PC

Bloodstained: Ritual of the Night opis ›
Data: 18.06.2019
Gatunek: metroidvania
Platformy: PC, PS4, XBO

Steel Division 2
Data: 20.06.2019
Gatunek: strategiczna
Platformy: PC

Monster Jam Steel Titans
Data: 25.06.2019
Gatunek: wyścigi
Platformy: PC, PS4, XBO

The Sinking City
Data: 27.06.2019
Gatunek: przygodowa
Platformy: PC, PS4, XBO

F1 2019
Data: 28.06.2019
Gatunek: wyścigi
Platformy: PC, PS4, XBO

Final Fantasy XIV: Shadowbringers
Data: 02.07.2019
Gatunek: MMO
Platformy: PC, PS4

Lost Ember opis ›
Data: 19.07.2019
Gatunek: przygodowa
Platformy: PC, PS4, XBO

Wolfenstein: Youngblood opis ›
Data: 26.07.2019
Gatunek: shooter
Platformy: PC, PS4, XBO

Wolfenstein: Youngblood

Część fanów legendarnej serii wieszczy jej upadek – w końcu Wolfenstein bez BJ Blazkowicza w roli głównej to ryzykowny krok, a na dodatek autorzy przygotowują grę kooperacyjną, w której protagonistkami będą nastoletnie córki postrachu nazistów. Pierwsze pokazane fragmenty zabawy sugerują jednak, że choć wypowiedzi dziewcząt pasują do filmu młodzieżowego, formuła rozgrywki nie uległa zmianom. Nadal możemy liczyć na narzędzia destrukcji takie jak rzygający płomieniami Dieselkraftwerk czy wielkokalibrowa strzelba Kugelgewehr, a także nowości w rodzaju giwery rażącej prądem, nie zmieni się też tempo demolki.

Dysponujące kombinezonami bojowymi bliźniaczki strzelają, wykonując wślizgi, i zmieniają germańskich oprawców w krwawą pulpę, wpadając na nich niczym tarany. Tradycyjnie pod celownik pakują się i szeregowi żołdacy, i rozmaite wunderwaffe, np. zmechanizowane psy. Można zresztą liczyć na przegląd zmodernizowanej aryjskiej technologii, bo akcję Youngblood osadzono w alternatywnych latach 80., w opanowanym przez Niemców Paryżu – to właśnie tu Jess i Soph Blazkowicz udają się, by odszukać papę, który przepadł, wykonując tajną akcję dla ruchu oporu.

W grze znajdziemy sporo erpegowych akcentów w postaci rozwoju umiejętności dziewcząt oraz ulepszania uzbrojenia. Zabawę w kooperacji ułatwi swoboda decydowania o kolejności wykonywania misji, wybieranych w podziemnej kwaterze głównej. Ponadto gracze, którzy kupią stosunkowo tanią edycję deluxe (170 zł), będą mogli bez opłat zapraszać do współpracy znajomych, którzy sami grą nie dysponują. **MA**

Premiera:	26 lipca
Cena wersji PC:	ok. 125 zł
Adres:	wolfenstein.bethesda.net

Lost Ember

Ta czarująca oprawą audio-wizualną przygodówka pozwoli wcielić się w wilka... ale także papugę, kozę, rybę czy kreta. Czworonożny bohater posiadł bowiem niezwykłą zdolność nawiedzania ciał innych istot i używania ich unikatowych zdolności w toku wędrówki przez baśniową krainę, z której tysiące lat wcześniej zniknęli ostatni ludzie. Wraz z prowadzącym go duchem pamiętającym dawne czasy zwierzak przemierzy opanowane przez naturę ruiny minionej cywilizacji, stale zmieniając perspektywę i odkrywając, co doprowadziło do apokalipsy i co trzeba zrobić dalej. Pięcioosobowy zespół autorów obiecuje poruszającą historię o nadziei i stracie, lojalności i zdradzie. **MA**

Premiera:	19 lipca
Cena wersji PC:	ok. 86 zł
Adres:	www.lostember.com

Bloodstained...

Nie, Koji Igarashi nie stworzył kolejnej Castlevanii, ale można by go o to posądzić. Bloodstained: Ritual of the Night to nie tylko „przesuwany" – łączący tło 2D z obiektami 3D – miks RPG i gry akcji, ale także znajome realia. Niejaka Miriam, względnie któraś z dwóch innych grywalnych postaci, przybywa bowiem do wyjętego rodem z gotyckiego horroru zamczyska, by uratować świat – wcześniej musi jednak uporać się z zaludniającymi kolejne piętra demonami. Po drodze zdobywa nową broń i ulepsza ekwipunek, ale to umiejętne uniki i sprawne hycanie po platformach pozwolą przeżyć – zwłaszcza gdy przyjdzie mierzyć się z odpowiednio „japońskimi" bossami w rodzaju wielkiej psiej głowy. **MA**

Premiera:	18 czerwca
Cena wersji PC:	nieznana
Adres:	505games.com/games/bloodstained

BUDULEC PRZYSZŁOŚCI

Cortana coraz lepiej radzi sobie jako asystent głosowy – i staje się narzędziem biznesowym.

Wiosna to czas konferencji, na których branżowi giganci zdradzają plany na kolejne lata. Microsoft nie pozostawia złudzeń – jeśli chodzi o przyszłość oprogramowania, słowem kluczowym jest „chmura". **MICHAŁ AMIELAŃCZYK**

Zorganizowany w Seattle Microsoft Build, który w tym roku potrwał od 6 do 8 maja, tradycyjnie adresowany jest raczej do programistów. Konferencja pozwoliła jednak uzyskać wgląd w to, gdzie zmierza technologia, z której korzystamy wszyscy.

Bujanie w obłoku

Jak podkreślał w swojej prezentacji Satya Nadella, 95 proc. najważniejszych firm na świecie (tzw. listy Fortune 500) używa w jakimś zakresie platformy chmurowej Microsoftu, Azure. Microsoft przekonuje, że nowy software powinien być projektowany właśnie z uwzględnieniem funkcji działających w chmurze, takich jak sztuczna inteligencja – i jako przykład zalet SI przywołuje nowojorskie Metropolitalne Muzeum Sztuki, któremu automat pomaga segregować potężne zbiory w interaktywnym katalogu, nierzadko identyfikując np. subtelne podobieństwa między dziełami z różnych epok. Nowe typy API współpracujące z Azure mają jednak i prostsze zastosowania.

Personalizer, moduł sprawdzony na konsolach Xbox, zaproponuje np. wybór idealnego towaru w sklepie online, bazując na wielu aspektach zachowania użytkownika, a Ink Recognizer rozpozna pismo ręczne – dotychczas funkcje działały tylko w produktach własnych Microsoftu. Poza tym firma rozwija platformę bazodanową Graph, której używa choćby Microsoft 365. Tak nazywa się środowisko online, które łączy m.in. Windows 10, pakiet Office 365 oraz przeglądarkę Edge.

Dla zwykłego człowieka

Jeśli chodzi o Windows 10, najciekawszą nowością jest plan dodania do systemu przygotowanego przez Microsoft autorskiego jądra Linuksa. Dużej aktualizacji doczeka się też Edge. Nowa wersja umożliwi szczegółową kontrolę nad udostępnianymi w sieci danymi, a także trafi do niej silnik Chromium – co umożliwi np. obsługę dodatków z Chrome'a. Odwiedzanie starszych stron ułatwi wbudowany moduł Internet Explorera, a za sprawą tzw. Kolekcji będzie można np. szybko i bez błędw przekleić znalezione w sieci dane do pliku Excela.

By usprawnić wieloosobową pracę nad dokumentami, Microsoft tworzy Fluid Framework – usługę, dzięki której np. wprowadzany przez jedną osobę tekst jest na bieżąco tłumaczony na języki współpracowników. Ponadto w działającym w chmurze Wordzie asystować ma Ideas, napędzany SI moduł, który podpowie, jak zwiększyć przejrzystość tekstu, zaproponuje rozwinięcie akronimów i wykryje kluczowe wątki. Z kolei stworzony z myślą o zabieganych pracownikach biurowych MyAnalytics pobiera dane z kalendarza w Outlooku, by w odpowiednich momentach uruchamiać „tryb skupienia" i ograniczyć wyświetlane przez Windows powiadomienia, a poza tym monitoruje produktywność użytkownika.

Microsoft kontynuuje też rozwój asystenta głosowego Cortany, choć nie tyle jako konkurencji Asystenta Google, co raczej w charakterze narzędzia biznesowego. Docelowo Cortana ma być technologią stojącą za inteligentnymi botami, które każda firma będzie mogła dopasować do swoich potrzeb.

Czysto firmowe zastosowania będą miały też gogle rozszerzonej rzeczywistości HoloLens 2 – chociaż te akurat wypadły najsłabiej, bo prezentację, podczas której widzowie mieli zobaczyć na głównej scenie wirtualne lądowanie na Księżycu, przerwała awaria. Oby nie był to zły omen – na zakończenie głównej prezentacji Microsoft pokazał zwiastun czegoś, co po paru dniach okazało się Minecraftem wykorzystującym rzeczywistość rozszerzoną – potencjalną konkurencją Pokémon GO. ■

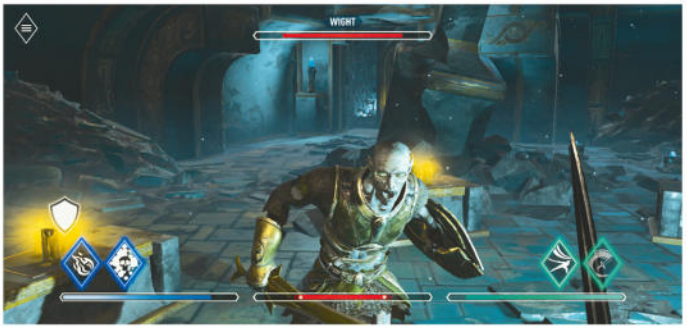
Satya Nadella pęka z dumy, opowiadając o popularności i możliwościach Azure.

REKLAMA

SZTUCZNA INTELIGENCJA
ILE O NIEJ WIESZ?
ILE ONA WIE O TOBIE?

KSIEGARNIA.PWN.PL

The Elder Scrolls: Blades



Nim zobaczymy w akcji szóstą odsłonę The Elder Scrolls, pozostaje nam zabawa mobilnym spin-offem, którego betatesty zostały otwarte dla wszystkich posiadaczy wydajnych telefonów. Wyraźne obciążanie urządzenia jest wynagradzane wcale ładnym, oglądanym w perspektywie pierwszej osoby światem, choć nie ma co marzyć o otwartej strukturze map. Nasz bohater – zrodzony w rozbudowanym kreatorze, który pozwala stworzyć np. argonianina z zestawem rasowych modyfikatorów – większość czasu spędza bowiem w bliźniaczo podobnych lochach. Trafia do nich, akceptując zadania w swojej rodzinnej osadzie – a właściwie w jej ruinach, bo fabuła gry traktuje właśnie o odbudowie miasteczka i starciu z siłami, które odpowiadają za tajemnicze zniszczenia.

Podziemia i ich naziemne odpowiedniki pokonujemy, sterując wirtualnymi dżojstikami. Podczas walki zastępują je przyciski służące do wyprowadzania i blokowania ciosów – w uderzaniu pomaga „wyczekiwanie" ruchów wroga. Pijemy też mikstury oraz aktywujemy liczne ataki specjalne i zaklęcia – niektórzy przeciwnicy są np. bardziej wrażliwi na ogień.

Refleks to jednak za mało, bo zadawane obrażenia zależą od statystyk ekwipunku, znajdowanego głównie w skrzyniach z łupami. Te zaś otwiera się, czekając – nawet do sześciu godzin. Da się to przyspieszyć, używając waluty premium, podobnie jak w przypadku stawiania i ulepszania budynków tworzących osadę, ale szybko staje się jasne, że bez wydania rzeczywistej gotówki kryształów zdobędziemy niewiele. A gdy po paru godzinach zacznie brakować materiałów na budowę, a przeciwnicy w lochach staną się za silni, czasochłonność (lub koszt) zabawy urośnie do przesady. Oby się to zmieniło! **MA**

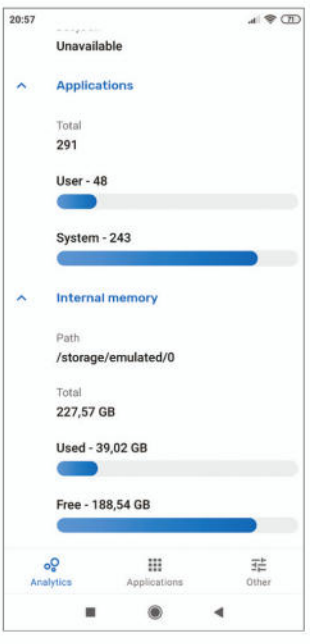
Gatunek:	**dungeon crawler**
Cena:	**darmowa**
Adres:	**www.pcformat.pl/u/3567**

YouTube Music

Po zalogowaniu apka pobiera dane o upodobaniach muzycznych, które zdradziliśmy podstawowej wersji serwisu – uwzględnia subskrybowane przez nas kanały artystów i „tematów" oraz zapisane listy klipów do obejrzenia. Pozwala też dookreślić gust poprzez wskazywanie na liście ulubionych wykonawców (przy czym np. metal i muzykę klasyczną proponuje z oporami) oraz „lajkowanie" na bieżąco. W oparciu o poznane preferencje generuje personalizowane playlisty i proponuje gotowe zestawy tematyczne (akompaniament do treningu, listy polskich przebojów itd.) lub uruchomienie „radia" wykonawcy. Niestety swój katalog Music prezentuje bardzo chaotycznie, a wyróżniającą cechą usługi jest obecność wideo – tak oficjalnych teledysków, jak i przypadkowych materiałów, np. wrzuconego przez użytkownika nagrania z koncertu. W rezultacie niemal umyka to, że w większości wypadków znajdziemy tu też kompletne albumy w postaci czystego audio, których na YouTubie próżno szukać. Niestety bez aktywowania subskrypcji (19,99 zł miesięcznie) Music nie umożliwi pobierania utworów ani odtwarzania muzyki w tle, może też zaatakować reklamami. **MA**

Zastosowanie:	**serwis z muzyką**
Cena:	**darmowa**
Adres:	**www.pcformat.pl/u/3568**

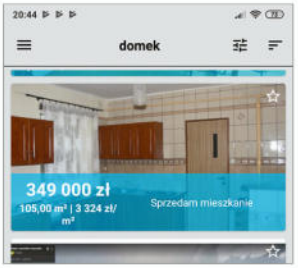
Skit



Trudno o lepszy menedżer zainstalowanych aplikacji, który działałby bez zrootowania urządzenia. Skit wyświetla szczegółowe informacje o programach zainstalowanych w pamięci telefonu. Dowiemy się o ich wersji, rozmiarze, lokalizacji zajmowanych przez program folderów, przydzielonych uprawnieniach, używanych procesach czy certyfikacie bezpieczeństwa. Program tworzy też kompletną listę apek systemowych – i, co ciekawe, jedna z ciekawszych funkcji Skita, czyli możliwość eksportu zainstalowanej apki do postaci pliku APK, działa też w ich wypadku. **MA**

Zastosowanie:	**menedżer aplikacji**
Cena:	**darmowa**
Adres:	**www.pcformat.pl/u/3570**

Flipero.pl

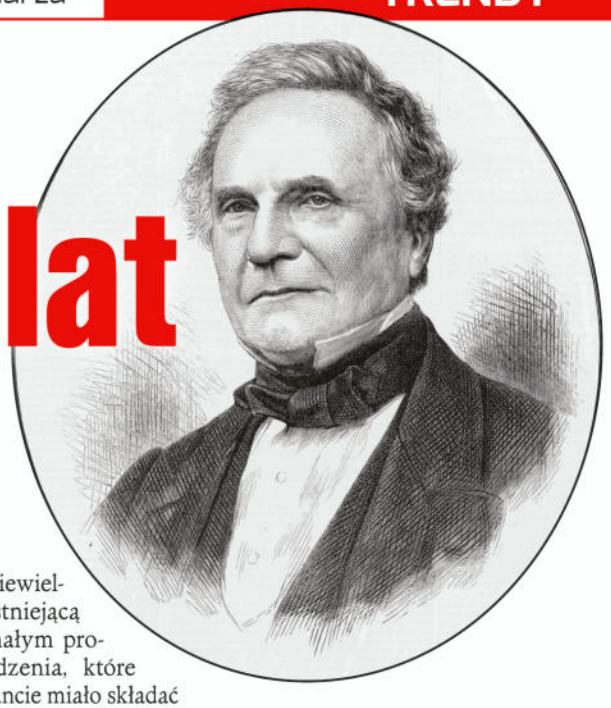


Ta prosta apka posłuży wszystkim, którzy szukają mieszkania – do kupienia lub na wynajem. Trzeba zacząć od stworzenia zestawu filtrów, podając pożądaną lokalizację, metraż, liczbę pokoi czy charakter ogłoszenia. Program będzie informował o nowych ofertach spełniających wymagania, umieszczanych w dużych serwisach – OLX, Otodom itd. Niestety obecnie nie można wyszukiwać np. całych domów, a wybór dzielnic w dużych miastach (Warszawa, Kraków) wymaga zakupu wersji premium. **MA**

Zastosowanie:	**oferty mieszkań**
Cena:	**darmowa**
Adres:	**www.pcformat.pl/u/3569**

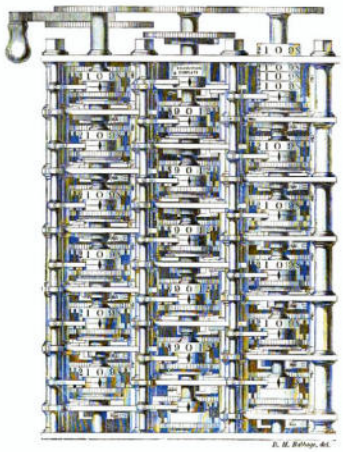
14 czerwca 1822

Różnica dwustu lat



Można spierać się o to, który wynalazek wypada nazywać pierwszym komputerem w historii, ale nikt nie wątpi w przełomowy charakter maszyny różnicowej Charlesa Babbage'a. Ekscentryczny matematyk pokazał światu swój projekt 14 czerwca 1822 roku. **MICHAŁ AMIELAŃCZYK**

Już w latach 40. XVII wieku Blaise Pascal opatentował kalkulator, który umożliwiał dodawanie i odejmowanie, a trzydzieści lat później Gottfried Leibniz skonstruował urządzenie, które potrafiło także mnożyć i dzielić. Charles Babbage, założyciel Stowarzyszenia Analityków z Uniwersytetu Cambridge, mierzył wyżej. Postanowił stworzyć automat, który wyliczy całe tablice liczbowe.



Potrzeba matką wynalazku

Funkcji logarytmicznych i trygonometrycznych w XVIII w. powszechnie używano w inżynierii czy nawigacji morskiej, ale ręcznie wyliczane tablice, które drukowano, pełne były błędnych wartości. Poirytowany tym Babbage miał rzec „Boże, że też tych obliczeń nie wykonała para [maszyna parowa – red.]"... po czym sam zabrał się do realizacji pomysłu na nową maszynę liczącą. Nazwa wynalazku wzięła się od sposobu liczenia – tzw. metoda różnicowa polega na rozbijaniu równań na szereg prostych operacji dodawania i odejmowania, i to je miało wykonywać dzieło Anglika.

Gdy 14 czerwca 1822 roku Babbage przekazał Królewskiemu Stowarzyszeniu Astronomicznemu projekt i opis maszyny, dysponował tylko jej niewielką, fizycznie istniejącą namiastką – małym prototypem urządzenia, które w pełnym wariancie miało składać się z 25 tysięcy części i ważyć 15 ton. Machinę tworzyłby zestaw pionowych wałków, na których znajdowały się dyski z cyframi połączone szeregiem kół zębatych, a także moduł działający jako „pamięć" przechowująca wyniki pośrednie. Rząd brytyjski był pod wrażeniem i przekazał wynalazcy tysiąc siedemset funtów na przygotowanie kompletnego urządzenia. W ciągu następnej dekady kwota urosła dziesięciokrotnie, sięgając równowartości dwóch okrętów wojennych... a mimo to maszyna różnicowa nie powstała.

Odtworzona, działająca maszyna różnicowa – wraz z widoczną u dołu po lewej drukarką – znajduje się Muzeum Nauki w Londynie.

FOT. WIKIMEDIA COMMONS

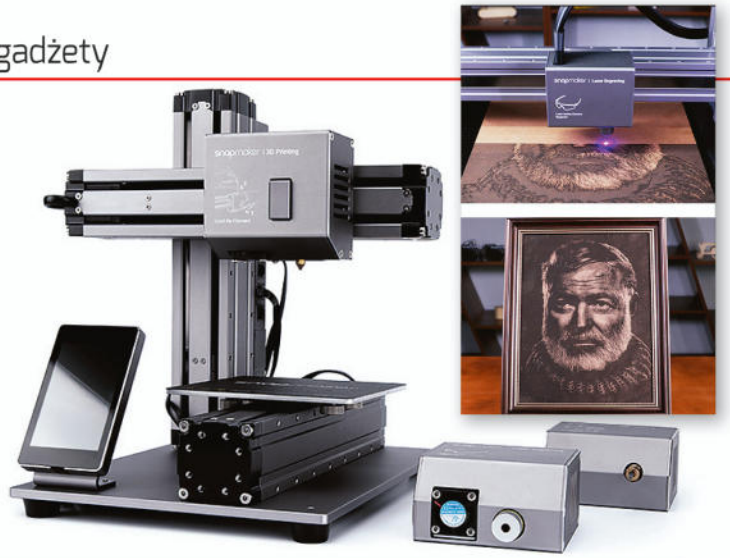
Miniaturyzacja

Jednym z powodów porażki mogło być poróżnienie się na tle finansowym wynalazcy i Josepha Clementa, który z mozołem wykonywał dla Babbage'a podzespoły – możliwości ówczesnych rzemieślników nie pozwalały na seryjną, precyzyjną produkcję drobnych części. Tysiące gotowych elementów właściwej maszyny trafiły więc na złom, i jedyną pamiątką z dziesięciu lat pracy jest niewielki moduł pokazowy z 1832 roku. Podczas prezentacji, które Babbage prowadził podczas przyjęć dla londyńskich wyższych sfer, gospodarz wybierał liczby i kręcił korbą, a maszyna liczyła równania wielomianowe w zgodzie z zakodowanym w ustawieniu bębnów schematem.

Podczas jednej z imprez, na których spotykała się śmietanka towarzyska i najtęższe umysły epoki, wynalazca spotkał Adę Lovelace – zafascynowaną matematyką córkę poety, lorda Byrona. To ona wspierała Babbage'a podczas prac nad jego kolejnym, jeszcze bardziej wyprzedzającym epokę wynalazkiem, maszyną analityczną. Ta nie służyłaby do liczenia tablic matematycznych według schematu wpisanego „na twardo", ale operowałaby na funkcjach „zadawanych" za pośrednictwem wymiennych kart z instrukcjami. Pierwszy w historii taki „program" napisała właśnie Ada, która nawet lepiej niż Babbage pojęła możliwość opracowania urządzeń prawdziwie wielofunkcyjnych, dzisiejszych komputerów. Snuła wizje np. „obrabiania dźwięków w języku maszyny".

Niestety po klapie pierwszego przedsięwzięcia ani maszyna analityczna, ani usprawniony projekt maszyny różnicowej (liczącej „jedynie" 8000 części) nie spotkały się z zainteresowaniem fundatorów. A szkoda – w listopadzie 1991 roku, tuż przed dwusetną rocznicą urodzin Babbage'a, grupa pracowników londyńskiego Muzeum Nauki ukończyła budowę maszyny różnicowej zgodnej ze projektem i wykonanej z osiągalną w czasach wynalazcy precyzją. Urządzenie działało. ■

3D w jednym



Widzieliśmy wiele drukarek 3D na Kickstarterze, ale Snapmaker 2.0 ustanowił rekord – gdy zamykaliśmy numer, twórcy mieli zebrane już ponad 5 milionów dolarów. Nic dziwnego, w końcu maszyna łączy trzy funkcje, do których zmiany potrzeba tylko zmiany zainstalowanego modułu. Wykonuje „tradycyjne" wydruki 3D z użyciem filamentu, tnie laserem i graweruje na wielu materiałach (od skóry po sklejkę), a także pełni rolę domowej obrabiarki CNC używanej np. do rzeźbienia w drewnie. Trzy wersje urządzenia różnią się rozmiarami przestrzeni roboczej, ale każda ma metalową konstrukcję i, jak sugerują wyniki testów, jest precyzyjna. Pomaga w tym m.in. zautomatyzowana poziomica używana przy druku 3D, kamerka pozwalająca podejrzeć wygląd przyszłego grawerunku i kompatybilność z ponad setką dłutek i rylców. Projekty przygotowuje się w obsługującej wtyczki aplikacji, a sama maszyna otrzymała odłączanego „pilota" z Androidem. Ponadto twórcy już zapowiedzieli produkcję nowych modułów, np. obrotowej głowicy CNC. **MA**

www.pcformat.pl/u/3571 | styczeń 2019 | 1200 USD (wersja mini)

Narwal, Narwal

Autorzy Narwala przekonują, że skonstruowali samowystarczalnego robota sprzątającego. Maszyna jest nie tylko inteligentnym – wyposażonym w lidar i uczącym się układu mieszkania z uwzględnieniem „stref zakazanych" – odkurzaczem, ale też samojezdnym mopem. Montowane na obrotowych głowicach szczotki można bowiem zastąpić nakładkami z mikrofibry. Po pokonaniu trasy Narwal wraca do stacji bazowej, której częścią jest zbiornik z wodą, by oczyścić i wysuszyć ścierki. Pięć litrów wystarcza mu na przetarcie na mokro ok. 200 mkw podłogi – z takim metrażem Narwal upora się w trzy godziny. **MA**

www.pcformat.pl/u/3572 | wrzesień 2019 | 799 USD

Na czasie

Na 22 testujemy rozmaite „jeździki" elektryczne. Każdy ma swoje wady, a tymczasem Segway Ninebot przygotowuje Maksa – kosztowny model hulajnogi, w którym wiele problemów znika. Składane urządzenie ma zasięg do ok. 65 km i osiąga prędkość 25–30 km/h, otrzymało aluminiową ramę i dziesięciocalowe koła z oponami bezdętkowymi. Udźwignie stukilogramowego kierowcę, pokona lekkie wzniesienia (do 15 stopni nachylenia) i naładuje się do pełna w sześć godzin, a do tego ma podwójny hamulec i jasne lampy LED z obu stron. Jedyny minus: waży ok. 19 kg. **MA**

www.pcformat.pl/u/3575 | styczeń 2019 | 799 USD

Dla Mruczka

Kochasz koty, ale woń panująca w domu sprawia, że ciebie nie kocha nikt? Kuweta nowej generacji, iKuddle, samoczynnie przesiewa żwirek, umieszczając produkty kociej przemiany materii w torebce ukrytej wewnątrz zbiornika z filtrem zapachowym. Gdy opakowanie się zapełni (zwykle po tygodniu), maszyna zamyka je i wysyła do smartfona przypomnienie o potrzebie wyrzucenia ładunku. Przy okazji monitoruje częstotliwość „produkcji" i sygnalizuje potencjalne problemy ze zdrowiem zwierzaka. Ekstra – o ile tylko Mruczek zaakceptuje nową toaletkę. **MA**

www.pcformat.pl/u/3573 | lipiec 2019 | 400 USD

Novus

Pięciolatek wolałby pewnie nowego Samsunga, ale rodzice mogą zamiast tego sprawić swojej pociesze zestaw Novus. Jego trzon to niewielki moduł z ekranem 320x320, GPS-em, kamerą 2 Mpix, akumulatorem 680 mAh, gniazdem na kartę nanoSIM oraz uproszczonym Androidem 8.1 na pokładzie. Umieszcza się go w jednej z trzech obudów, dzięki czemu staje się telefonem (z obrotowym przyciskiem dotykowym), smartwatchem albo częścią głośnika z Asystentem Google. Apka Novus ma funkcje kontroli rodzicielskiej, np. monitoring lokalizacji, a dziecko może użyć urządzenia, by wezwać pomoc. **MA**

www.pcformat.pl/u/3574 | sierpień 2019 | 200 USD

ZIMNA WOJNA 2.0

Amerykanie idą na gospodarczą wojnę z Chińczykami. Administracja Donalda Trumpa spowodowała (nakazała? wymusiła?), że spółka Alphabet, będąca właścicielem marki Google, zawiesiła współpracę z chińskim koncernem telekomunikacyjnym Huawei.

ADAM CHABIŃSKI / GRZEGORZ KARAŚ

Dwudziestego stycznia 2017 roku zaprzysiężono 45. prezydenta Stanów Zjednoczonych. Tuż przed końcówką sterowanych przez Sowietów wyborów prezydenckich, bo jeszcze w październiku 2016 roku, Donald Trump obwieścił urbi et orbi plan na pierwsze 100 dni swojej prezydentury. Czegóż tam nie było... Wiadomo: kiełbasa wyborcza (choć w USA to pewnie hamburgery). Spośród wielu deklaracji nas interesuje ta, która dotyczy Chin. Nie przebierając w słowach, jankeski prezydent nazwał Państwo Środka „manipulatorem walutowym" i zapowiedział, że weźmie się za nieuczciwe praktyki stosowane przez Chiny.

Co nas, statystycznych zjadaczy chleba, interesuje wojna gospodarcza pomiędzy Ameryką a Azją? O tyle interesuje, o ile dotyka. A dotknąć może. Wszak wielu z nas używa smartfonów, które bez względu na markę nie są produkowane ani w Krzemowej Dolinie, ani pod Nowym Jorkiem, lecz w Shenzhen czy gdzieś w kontynentalnych Chinach. Takimi telefonami są urządzenia Huawei. To tej firmie na początku bieżącego roku administracja Trumpa postawiła 23 zarzuty karne. Tym samym chiński koncern znalazł się na tzw. Liście Podmiotów, którą opublikowano na stronach Biura Przemysłu i Bezpieczeństwa podlegającego Departamentowi Handlu Stanów Zjednoczonych. W dokumencie z połowy maja br. czytamy, że wspomniana Entity List „identyfikuje podmioty, co do których istnieje uzasadnione podejrzenie, że są zaangażowane lub stwarzają znaczne ryzyko angażowania się w działania sprzeczne z bezpieczeństwem narodowym lub interesami polityki zagranicznej Stanów Zjednoczonych". Czyli szpiegostwo. Pytanie retoryczne: a kto nie szpieguje? Apple czy Google są czyste? Nie sądzę.

Wydarzenie to wywołało niemal reakcję łańcuchową. Spółka Alphabet, do której należą wszystkie usługi Google'a, zawiesiła współpracę z chińskim koncernem telekomunikacyjnym. Laptopów Huawei, np. MateBooka X Pro, próżno by szukać w sklepie Microsoftu – odsyłacze do tego sprzętu zniknęły. Jak na razie software'owy gigant milczy w sprawie ewentualnego, acz wielce prawdopodobnego rozwiązania współpracy z Chińczykami. Kolejne ciosy nadeszły ze strony największego brytyjskiego operatora sieci komórkowej – EE – oraz licencjodawcy procesorów ARM. Jak podała brytyjska stacja BBC News. pracowników ARM Holdings PLC poinstruowano, „aby wstrzymali wszelkie kontrakty, zlecenia i wsparcie dla Huawei". EE zaś nie będzie oferował smartfonów chińskiej firmy przy okazji uruchomienia usług 5G. Plecami do chińskiego producenta sprzętu telekomunikacyjnego odwrócił się również Qualcomm.

Mimo że ogień na linii Chiny-USA nie jest niczym nowym, to tak ostro jeszcze nie było. Kolejną firmą na celowniku Trumpa jest Hikvision – producent systemów monitoringu wizyjnego. Jeśli Biały Dom nie przystopuje (a wszystko wskazuje na to, że nie), to czeka nas ogromna katastrofa – zapaść, z której trudno będzie wyjść Amerykanom i Chińczykom. Nam pewnie też oberwie się rykoszetem. **ACH**

Największą przebiegłością Amerykanów jest fakt, że swego czasu udało im się wmówić całemu światu, iż wolny rynek oraz brak regulacji jest panaceum na wszystkie problemy gospodarki. Mało kto jednak pamięta, że na przestrzeni poprzedniego wieku – choćby w czasach Nixona i Hoovera – Ameryka była jednym z bardziej nastawionych protekcjonistycznie rynków. Wolność gospodarcza według Amerykanów jest dobra – ale tylko w sytuacji, gdy dotyczy innych, a oni sami są wystarczająco silni, by taki rynek zdominować. Jak zatem rozumieć ostatnie ruchy? Kto wie, może to właśnie próba ochraniania własnej produkcji? Przecież według niedawno udostępnionych globalnych wyników sprzedaży smartfonów nastąpiło przetasowanie. Do tej pory zajmujący drugie miejsce Apple spadł na trzecią pozycję, musząc uznać wyższość chińskiego koncernu. Huawei szedł jak burza, osiągając coraz wyższe wyniki sprzedażowe. Zdawało się, że pierwsze miejsce oraz detronizacja Samsunga są jak najbardziej możliwe. Otóż nie: wystarczyło odciąć tę firmę od licencjonowanych produktów i usług, by sprzedaż zaczęła pikować. Już teraz, kilkanaście dni po decyzji amerykańskiego prezydenta, docierają pierwsze głosy o załamaniu sprzedaży telefonów Huawei. A to, jak myślę, dopiero początek.

Nie zrozum mnie, Adamie, źle: nie krytykuję – wprost przeciwnie. Doceniam. Jak pisałem, historia XX wieku pokazuje, że Amerykanie o swoje potrafią i zadbać, i zawalczyć. A że siłą rzeczy, patrząc na rozkład globalnych szachów, jesteśmy z nimi w jednym obozie, czuję się jakby bezpieczniej, gdy to właśnie

Jankesi – mimo całej tej ich arogancji i wydobywania ropy korpusami marines – są górą. Równocześnie jednak jest mi niezwykle trudno oprzeć się wrażeniu, że tym razem ci potomkowie emigrantów stoją na straconej pozycji i długofalowo ten konflikt po prostu przegrają.

Krótkofalowo oczywiście Huawei utonie – przynajmniej na Zachodzie. Ludzie są zbyt przyzwyczajeni do ekosystemu Google'a, by zrezygnować z usług giganta i przesiąść się na OS Chińczyków. To przecież nie tylko Android, poczta i sklep z aplikacjami, ale także cała masa usług zaszytych w oprogramowaniu mniejszych producentów. Przecież z map Google'a – dla przykładu – użytek robi duża część aplikacji, z których korzystamy na co dzień. Huawei może zastąpić system operacyjny, ale przestawienie mentalności użytkowników tak szybko nie nastąpi. Ostatnie wydarzenia to jednak nie tylko dokręcanie śruby.

Podejmując takie działania, USA pokazują, że... nie można na nich polegać. Żadna zagraniczna firma na dłuższą metę nie będzie chciała uzależniać się od partnera, który kaprysem może położyć każdą działalność gospodarczą w momencie, gdy ta zaczyna zagrażać firmom amerykańskim. A tam, gdzie pojawia się zagrożenie, w ślad za nim idzie konieczność walki o przetrwanie i kreatywność. Wcale więc nie zdziwiłbym się, gdyby w perspektywie kilkunastu, może kilkudziesięciu lat świat wypracował przeciwwagę dla amerykańskiej cyfrowej dominacji. To będzie bolesny proces. I nie ukrywajmy – jeśli USA padną na kolana, to my najpewniej razem z nimi. **GK**

JAGIEŁŁO kupuje SSD

TESTUJEMY 5 MODELI W CENACH OD 77 DO 105 ZŁ

Tytuł artykułu i ilustracja obok jasno wskazują, co autor ma na myśli. Jednak jest w tym drugie dno, bowiem celem naszego testu dysków o pojemności 120–128 GB jest pokazanie, że warto podjąć wysiłek modernizacji paroletniego komputera stacjonarnego czy laptopa. **MARCIN KWIECIEŃ**

Zadanie to jest tym łatwiejsze, że ceny nośników półprzewodnikowych spadły tak bardzo – i ten proces wciąż trwa – że teraz można się zastanawiać, kiedy nadejdzie chwila, w której za jeden gigabajt modelu półprzewodnikowego zapłacimy 50 groszy lub mniej. Wniosek jest taki, że argument ekonomiczny przeciwko zakupowi SSD ma coraz mniejsze znaczenie i pozostaje kwestia przekonania się do tej technologii. Rzecz jasna nie dotyczy to modeli o większych pojemnościach – na tym polu dyski magnetyczne nadal mają przewagę – ale tych SSD, które pomieszczą system operacyjny i najważniejsze aplikacje.

Lepsze wrogiem dobrego

Jaki więc jest dobry powód, aby zamienić aktualnie używanego klasycznego „twardziela" na wersję półprzewodnikową? Przecież HDD działa prawidłowo i pojawienie się SSD tego nie zmieni. To prawda, ale... doświadczenie z modernizacji przeciętnych czy wręcz mniej wydajnych komputerów jasno pokazuje, że to nie wymiana procesora czy rozbudowa pamięci powodują największe zaskoczenie u właścicieli, a właśnie zmiana dysku. Przy czym dzieje się to – i to jest rzecz charakterystyczna – praktycznie od czasu, gdy pecety przestały być egzotyką i na dobre zagościły w naszych domach. Niegdyś zmiana technologii wykonania pamięci masowej, zastosowanie nowego pomysłu na przyspieszenie dostępu do danych czy wykorzystanie większej prędkości obrotowej powodowały, że kilkuletnia maszyna łapała drugi oddech – niekiedy w efektowny sposób.

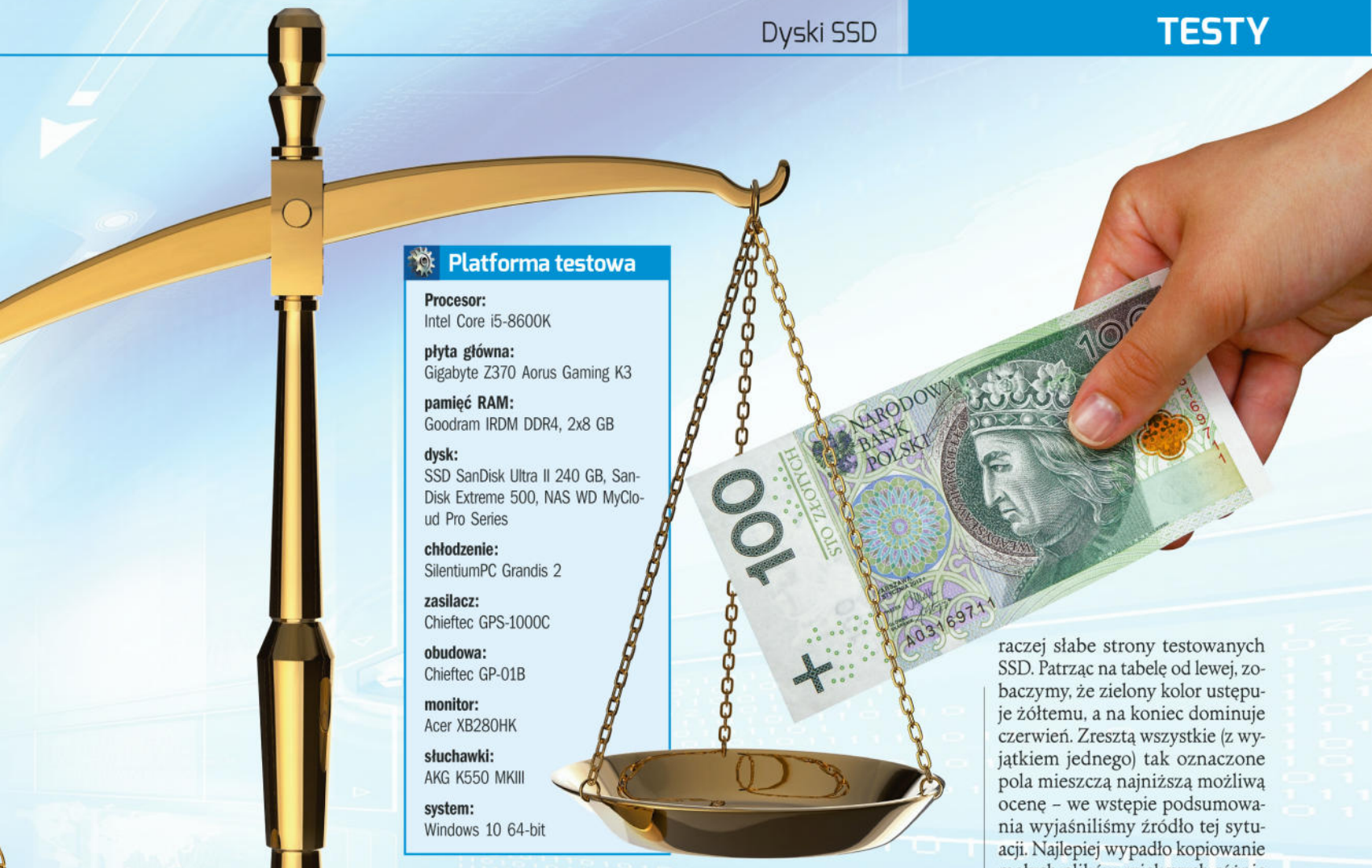
I tak samo jest dziś, choć dotarliśmy już do granicy przepustowości interfejsu SATA. Niby nic wielkiego: wymieniamy jeden dysk SATA III na drugi, też SATA III. A jednak różnica jest zauważalna i nie chodzi tu o to, że komputer szybciej uruchamia się (patrz koniec artykułu), co chyba nikomu nie przeszkadza. Okazuje się bowiem, że to tzw. doświadczenie użytkownika jest po prostu lepsze. Te same komponenty, ten sam system operacyjny (dosłownie, bo sklonowany), a praca komputera okazuje się płynniejsza i przyjemniejsza dla osoby siedzącej przed ekranem. Co ważne, efekt ten będzie odczuwalny także wtedy, gdy pecet obsługuje jedynie interfejs SATA II, a na pewno wciąż w użytku jest niejeden taki sprzęt.

Proszę więc przejrzeć wyniki testów, przeczytać podsumowanie i po zapoznaniu się z zamieszczonym na stronach 32–33 poradnikiem instalacji nowego dysku i przenoszenia Windows bez obaw zdecydować się na poprawę komfortu pracy na swoim pececie.

Podsumowanie testu

Rzut oka na tabelę na kolejnych stronach pozwala na stwierdzenie, że testowane dyski nie są czempionami. To prawda, ale nie wolno zapomnieć o tym, że wydajność nośników SSD do pewnego stopnia rośnie wraz ze wzrostem pojemności, a tu mamy do czynienia z jednymi z najmniejszych obecnie sprzedawanych modeli. Należy raczej oceniać wzajemną relację tych urządzeń, a nie tylko wyniki w skali bezwzględnej. Zaskoczeniem jest to, że wśród tych pięciu tanich nośników znalazł się jeden, którego pamięci wykonane są w technologii MLC – tak przynajmniej deklaruje producent, nie podając przy tym parametru TBW i udzielając jedynie dwuletniej gwarancji (reszta urządzeń jest chroniona przez trzy lata). Niestety, żaden program diagnostyczny nie jest w stanie potwierdzić, czy rzeczywiście w Intenso 128 GB mamy do czynienia z kośćmi MLC, czy też jest to wykorzystanie dwuznaczności tego skrótu (co prawda Samsung też opisuje dyski TLC jako MLC, ale z dopiskiem 3-bit, co nie może pozostawiać wątpliwości co do rzeczy-

FOT. 123RF/SERGEY NIVENS, KITTISAK TARAMAS, ANDRII MALKOV; SHUTTERSTOCK/ STOCKR



Platforma testowa

Procesor:
Intel Core i5-8600K

płyta główna:
Gigabyte Z370 Aorus Gaming K3

pamięć RAM:
Goodram IRDM DDR4, 2x8 GB

dysk:
SSD SanDisk Ultra II 240 GB, SanDisk Extreme 500, NAS WD MyCloud Pro Series

chłodzenie:
SilentiumPC Grandis 2

zasilacz:
Chieftec GPS-1000C

obudowa:
Chieftec GP-01B

monitor:
Acer XB280HK

słuchawki:
AKG K550 MKIII

system:
Windows 10 64-bit

wistej budowy takiego SSD). I, jeśli deklaracja ta jest prawdziwa, to część wyników testu nie zachęca do kupna tego modelu.

Syntetycznym okiem

Sprawdziany syntetyczne generalnie wypadły dobrze, a w przypadku Plextora S3 nawet bardzo dobrze, gdyż w ciągłym odczycie w programie CrystalDiskMark osiągnął wynik rekordowy wśród przetestowanych przez nas modeli z interfejsem SATA. Mniej różowo jest przy zapisie ciągłym, bo fason do końca utrzymał jedynie SSD ADATA SU650, a wartości do przyjęcia bez zgrzytania zębami widnieją przy urządzeniach wyprodukowanych przez Silicon Power i Patriot. Z kolei w teście z próbkami 4K rekord in minus dla parametru IOPS w odczycie zaliczyła ADATA. W konkurencji 4K zresztą odczyt to pięta achillesowa Silicon Powera i Plextora, Intenso trzyma się średniej, a niewiele do rekordu brakuje Patriotowi. Zapis wygląda już znacznie lepiej, bo oprócz A55, który odstaje o ok. 20 proc. od przeciętnej, reszta konkurentów radzi sobie dobrze. Na plus wypadły także oceny punktowe w PCMarku 8, ale jeśli spojrzymy na parametr przepustowości, to rozrzut jest duży: od zawstydzających 85 MB/s modelu A55 po 205 MB/s Plextora. Akceptowalnie wypadła ADATA, a dwa pozostałe dyski są niestety wyraźnie poniżej średniej dla modeli z interfejsem SATA. Z tego wszystkiego można wysnuć taki wniosek, że obraz po testach syntetycznych i symulowanych praktycznych jest niejednoznaczny i na podstawie tylko tych danych trudno wskazać, które urządzenie jest lepsze.

Praktyka górą

Końcowe uszeregowanie w naszym zestawieniu jest w głównej mierze pochodną wyników sprawdzianów rzeczywistych czynności – wszak pochodzi z nich aż 56 proc. oceny całkowitej. I tu zaakcentowane są nie tyle silne, co raczej słabe strony testowanych SSD. Patrząc na tabelę od lewej, zobaczymy, że zielony kolor ustępuje żółtemu, a na koniec dominuje czerwień. Zresztą wszystkie (z wyjątkiem jednego) tak oznaczone pola mieszczą najniższą możliwą ocenę – we wstępie podsumowania wyjaśniliśmy źródło tej sytuacji. Najlepiej wypadło kopiowanie małych plików: większych różnic między poszczególnymi modelami nie ma (maks. 12 proc.), bo tu mniej ważne są szybkości pamięci i kontrolerów, a istotniejsze czynności logiczne, które musi wykonać Windows.

W pozostałych scenariuszach jest inaczej, bo jeśli przyjmiemy najkrótszy czas za punkt odniesienia, to najsłabsze pomiary znacznie od niego odbiegają. Kopiowanie jest dłuższe o dwie trzecie do nawet prawie trzykrotności podstawy, zaś różnice w przypadku obciążenia mieszanego przekraczają dwukrotność. Co więcej, żaden z dysków nie jest bezdyskusyjnie lepszy niż pozostałe i nawet zwycięski model SU650 w aż trzech sprawdzianach zanotował najgorsze wyniki, choć dotyczy to testów po zapełnieniu 80 proc. nominalnej pojemności. W takiej sytuacji modele Intenso, Patriot i Plextor nie zwolniły tempa, a nawet osiągnęły minimalnie lepsze czasy.

WYNIKI TESTU DYSKÓW SSD

		1. MIEJSCE		2. MIEJSCE		3. MIEJSCE	
PRODUCENT I MODEL	**WAGA**	**ADATA SU650 120 GB**	**Ocena**	**SILICON POWER A55 M.2 2280 SATA III 128 GB**	**Ocena**	**PLEXTOR PLEXTOR S3 128 GB**	**Oce**
Parametry MTBF/TBW		2 mln h/70 TB		1,5 mln h/brak danych		1,5 mln h/35 TB	
Kontroler (model, liczba kanałów)		Silicon Motion SM2258XT, 4 kanały		Marvell 88NV1120, 2 kanały		Silicon Motion SM2254G	
Model pamięci		NAND 3D TLC		NAND 3D TLC		SK Hynix TLC NAND	
Inne cechy		cache SLC		cache SLC		bufor DRAM 256 MB DDR3	
Format, interfejs i waga		2,5" SATA 3, 47,5 g		M.2 2280 SATA 3, 8 g		2,5" SATA 3, 60 g	
Opłacalność zakupu							
Pojemność i cena za GB pojemności	15%	120 GB; 0,65 zł/GB	5,19	128 GB; 0,82 zł/GB	4,55	128 GB; 0,62 zł/GB	5,3
Gwarancja	5%	36 miesięcy	4,00	36 miesięcy	4,00	36 miesięcy	4,0
Opłacalność zakupu - podsumowanie	**20%**	**ocena cząstkowa**	**4,89**	**ocena cząstkowa**	**4,41**	**ocena cząstkowa**	**4,5**
Testy syntetyczne							
Crystal Disk Mark 5: odczyt/zapis ciągły	4%	532/456,4 MB/s	4,71	521,9/373,7 MB/s	4,38	550,3/264 MB/s	4,6
Crystal Disk Mark 5: odczyt/zapis 4K	4%	26,76/100,2 MB/s	3,76	16,4/65,71 MB/s	2,84	25,54/95,6 MB/s	3,6
AS SSD: czas dostępu odczyt/zapis	4%	0,033/0,213 ms	4,63	0,056/0,45 ms	4,24	0,036/0,035 ms	4,3
AS SSD: IOPS 4K odczyt/zapis	4%	4401/27 546 IOPS	3,80	4893/18 513 IOPS	3,32	5494/24 340 IOPS	3,8
PC Mark 08 Storage 2.0 Score	4%	4891 pkt.	4,92	4594 pkt.	4,70	4911 pkt.	4,9
PC Mark 08 Storage 2.0 Bandwidth	4%	186,19 MB/s	4,04	85,18 MB/s	2,53	205,44 MB/s	4,3
Testy syntetyczne - podsumowanie	**24%**	**ocena cząstkowa**	**4,31**	**ocena cząstkowa**	**3,67**	**ocena cząstkowa**	**4,2**
Wydajność							
World of Warcraft, Battlefield	2%	59,3 s, 136,2 s	4,87	63,1 s, 143,1 s	4,74	58,9 s, 134,6 s	4,8
Adobe Photoshop, After Effect	2%	362,1 s, 71,7 s	4,91	369,1 s, 75,5 s	4,80	374,7 s, 71,2 s	4,9
Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint	2%	28,6 s, 9,4 s, 9,4 s	4,93	30 s, 10,5 s, 10,3 s	4,70	28,5 s, 9,3 s, 9,3 s	4,9
Kopiowanie dużego pliku (11,3 GB)	6%	56,7 s	4,30	69,7 s	3,52	110,5 s	2,0
Kopiowanie średnich plików (3,4 tys. plików, 11,6 GB)	7%	60,2 s	4,72	68,9 s	4,24	140,5 s	2,7
Kopiowanie małych plików (13 tys. plików, 3,16 GB)	6%	90,8 s	5,20	97,4 s	4,10	98,7 s	3,8
Równoczesne rozpakowywanie i kopiowanie (odpowiednio: jeden plik, 11,3 GB oraz 13 tys. plików, 3,16 GB)	6%	127,5 s	4,42	143,9 s	3,67	230,7 s	2,0
80% zapełnienia: kopiowanie dużego pliku (jeden plik, 11,3 GB)	6%	136,3 s	2,00	82,3 s	2,76	104,8 s	2,0
80% zapełnienia: kopiowanie średnich plików (3,4 tys. plików, 11,6 GB)	7%	184,4 s	2,00	101 s	2,49	137,5 s	2,0
80% zapełnienia: kopiowanie małych plików (13 tys. plików, 3,16 GB)	6%	94,7 s	4,55	100,7 s	3,55	102,1 s	3,7
80% zapełnienia: równoczesne rozpakowywanie i kopiowanie (odpowiednio: jeden plik, 11,3 GB oraz 13 tys. plików, 3,16 GB)	6%	324,3 s	2,00	166,5 s	2,62	233,2 s	2,0
Gry, programy i testy praktyczne – podsumowanie	**56%**	**ocena cząstkowa**	**3,77**	**ocena cząstkowa**	**3,52**	**ocena cząstkowa**	**2,6**
Wyniki testu							
OCENA KOŃCOWA: JAKOŚĆ	**100%**	**dobry**	**4,12**	**dobry**	**3,73**	**dobry**	**3,5**
OCENA KOŃCOWA: JAKOŚĆ/CENA		**bardzo dobry**	**4,72**	**dobry**	**3,65**	**dobry**	**3,9**
Orientacyjna cena rynkowa		78 zł		105 zł		79 zł	
Do testu dostarczył:		ADATA, www.adata.com/pl/		Silicon Power, www.silicon-power.com		Plextor, www.goplextor.com/pl/	

1. miejsce ADATA SU650 120 GB

Specyfikacja tego dysku – czterokanałowy kontroler, cache SLC i pamięć NAND 3D TLC – prowokowała do stwierdzenia, że ten SSD może okazać się najlepszy w stawce. Z kolei limit TBW (70 TB) i długość gwarancji (trzy lata) reprezentują standardowe parametry modeli w tym przedziale pojemności. W sumie: produkt wygląda na kompletny. I w obu rodzajach testów SU650 osiągnął najlepsze wyniki punktowe w całej stawce, stając niekiedy jak równy z równym z dyskami o większej pojemności. Ale ten obraz nie jest namalowany jedynie w pastelowych barwach, bo produkt firmy ADATA prezentuje się zawstydzająco słabo po 80-procentowym zapełnieniu danymi. Nie tylko dlatego, że kopiowanie potrafi zająć wtedy nawet trzy razy więcej czasu w porównaniu z pracą przy niewielkiej ilości zapisanych informacji, ale także w konfrontacji z innymi modelami SATA.

Ocena: jakość **dobry 4,12**

Ocena: jakość/cena **b. dobry 4,72**

Cena **78 zł**

PLUSY
- cena i gwarancja
- b. dobra wydajność przy niezapełnionym dysku
- rozsądny limit TBW

MINUSY
- bardzo kiepskie osiągi po zapełnieniu dysku

2. miejsce SP A55 M.2 2280 SATA III 128 GB

Jedyny w zestawieniu dysk z interfejsem SATA, ale ze złączem M.2. Dotychczasowe doświadczenia z takimi modelami nie napawały specjalnym optymizmem, a chłód we wstępnej ocenie potęgował dwukanałowy kontroler. Po stronie pozytywów zapisujemy z kolei pamięć NAND 3D TLC i cache SLC. Potwierdzenie obaw nadeszło w trakcie testów syntetycznych – tu produkt Silicon Power w paru miejscach szoruje po dnie. Ale testy praktyczne zafundowały radykalny zwrot akcji: ich rezultaty co prawda nie biją rekordów, ale prezentują bardzo solidny i równy poziom. Zapełnienie dysku danymi pogarsza wydajność, ale w stopniu akceptowalnym (jedynie kopiowanie średnich plików trwa wyraźnie dłużej, bo czas ten wydłuża się o połowę). Miło więc widzieć A55 na drugim miejscu naszego zestawienia.

Ocena: jakość **dobry 3,73**

Ocena: jakość/cena **dobry 3,65**

Cena **105 zł**

PLUSY
- dobra wydajność w testach praktycznych
- długość gwarancji w tej klasie dysków

MINUSY
- słabe wyniki w testach syntetycznych

		4. MIEJSCE		5. MIEJSCE	
	Ocena	PATRIOT BURST 120 GB	Ocena	INTENSO 2,5" SSD SATA III 128 GB	Ocena
		2 mln h/75 TB		brak danych/brak danych	
		Phison S11, 2 kanały		Phison	
		TLC		MLC	
		bufor DRAM 32 MB SDR		brak danych	
		2,5" SATA 3, 78,6 g		2,5" SATA 3, 83 g	
	5,31	120 GB; 0,64 zł/GB	5,22	128 GB; 0,66 zł/GB	5,16
	4,00	36 miesięcy	4,00	24 miesiące	3,00
owa	4,98	ocena cząstkowa	4,91	ocena cząstkowa	4,62
	4,08	513,9/392,4 MB/s	4,42	492,9/211,8 MB/s	3,69
	3,64	35,81/96,26 MB/s	4,13	30,16/95,92 MB/s	3,86
	4,89	0,035/0,264 ms	4,55	0,035/0,33 ms	4,45
	3,80	12077/23 568 IOPS	4,99	8078/23 548 IOPS	4,24
	4,93	4840 pkt.	4,88	4784 pkt.	4,84
	4,33	156,76 MB/s	3,60	136,08 MB/s	3,29
owa	4,28	ocena cząstkowa	4,43	ocena cząstkowa	4,06
	4,89	59,5 s, 136,1 s	4,87	60,3 s, 137,8 s	4,84
	4,87	375,3 s, 71,9 s	4,85	364,5 s, 74,1 s	4,85
	4,95	29,1 s, 9,5 s, 9,5 s	4,89	28,8 s, 9,7 s, 9,6 s	4,87
	2,00	131,9 s	2,00	108,5 s	2,00
	2,00	171,8 s	2,00	139,2 s	2,00
	3,88	101,8 s	3,37	96,9 s	4,18
	2,00	268 s	2,00	244,7 s	2,00
	2,00	128,8 s	2,00	114,19 s	2,00
	2,00	161,5 s	2,00	135,4 s	2,00
	3,32	106,3 s	2,62	98,6 s	3,90
	2,00	268,2 s	2,00	244,6 s	2,00
owa	2,65	ocena cząstkowa	2,52	ocena cząstkowa	2,74
	3,51	dostateczny	3,46	dostateczny	3,44
	3,91	dobry	3,89	dobry	3,71
		77 zł		84 zł	
pl/		Patriot, www.patriotmemory.com		Intenso, www.intenso.eu	

Pamięci MLC i ta sama wydajność po zapełnieniu dysku to niewątpliwe atuty modelu Intenso.

PROCEDURA TESTOWA

Procedura testowa obejmuje testy wykonywane ze pomocą specjalistycznego oprogramowania oraz sprawdziany praktyczne. W pierwszej kolejności mierzyliśmy maksymalne transfery. W tym celu korzystaliśmy z programu CrystalDiskMark z próbką danych ustawioną na 4 GiB. Rejestrowaliśmy wyniki zarówno dla dużych plików (oznaczonych jako sequential), jak i małych (4K). Przy tym pod uwagę braliśmy wyłącznie te, które zostały osiągnięte przy jednoczesnym odczycie lub zapisie pojedynczego pliku.

Drugim narzędziem pomiarowym był AS SSD. Sprawdzaliśmy tu czas dostępu (osobno dla odczytu, osobno dla zapisu) oraz maksymalną liczbę operacji wejścia/wyjścia (IOPS). Uruchamialiśmy też pakiet PCMark 08, który symuluje pracę aplikacji w rzeczywistych warunkach. Do zestawienia trafiły dwa wyniki syntetyczne (Storage Score 2.0 wyrażony w punktach oraz Storage 2.0 Bandwidth – MB/s) oraz czasy ukończenia poszczególnych testów (wybraliśmy World of Warcraft i Battlefield 3 oraz Adobe Photoshop (test w wersji heavy v2), Adobe After Effects, Microsoft Word, Excel Powerpoint).

Następnie przeprowadzaliśmy testy kopiowania oraz jednoczesnego rozpakowywania archiwum 7z i powielania katalogu. Pliki źródłowe były umieszczone na testowanym dysku. Mierzyliśmy trzy czasy kopiowania: jednego dużego pliku (11,3 GB), średnich plików (3,4 tys. plików o łącznej pojemności 11,6 GB) i małych plików (13 004 pliki i 1256 katalogów o sumarycznej objętości 3,16 GB, w tym ok. 5000 plików nie większych niż 10 KB i ok. 850 większych niż 0,5 MB). Ostatnim sprawdzianem było równoczesne rozpakowywanie pliku o objętości 11,3 GB i kopiowanie małych plików. Wymienione cztery testy powtarzaliśmy po zapełnieniu nośnika do 80 proc. jego objętości. Każdy sprawdzian odbył się trzy razy (w tabeli jest średnia arytmetyczna), przy czym jeśli pojawiały się różnice czasowe znacznie odbiegające od innych wyników, to test był ponawiany.

Skala ocen:

powyżej 5,49	celujący
od 4,50 do 5,49	bardzo dobry
od 3,50 do 4,49	dobry
od 2,50 do 3,49	dostateczny
od 1,50 do 2,49	dopuszczający
poniżej 1,50	niedostateczny

3. miejsce Plextor Plextor S3 128 GB

Seria S3 wśród półprzewodnikowych dysków Plextora ma pełnić rolę produktów budżetowych. I rzeczywiście kupujący nie są narażeni na drenaż kieszeni, ale też klient dostaje mniej za te same pieniądze. Przede wszystkim pamięci to zwykłe NAND TLC, czyli bez korzyści wynikających ze stosowania technologii 3D. Limit TBW wynosi 35 TB, czyli o połowę mniej niż przeciętnie. I jako pozytyw jawi się 256-megabajtowy bufor DRAM DDR3. Plextor S3 wypada dość dobrze w testach syntetycznych i bardzo dobrze w symulacjach działania rzeczywistych aplikacji realizowanych za pomocą PCMarka 08. Niestety, praktycznie wszystkie testy kopiowania wypadają słabo – dysk ratuje się jedynie przy małych plikach, ale w podsumowaniu napisaliśmy, dlaczego tak się dzieje. I jeśli mamy w tej sytuacji znaleźć pozytyw, to niewątpliwie jest nim fakt, że zapełnienie nośnika nie wpływa na jego wydajność.

Ocena: jakość
dobry 3,51
Ocena: jakość/cena
dobry 3,91
Cena **79 zł**

PLUSY
- atrakcyjna cena
- długość gwarancji w tej klasie dysków

MINUSY
- słabe wyniki testów praktycznych
- mały limit TBW

4. miejsce Patriot Burst 120 GB

Ten dysk nie mógł wygrać, bo został zbudowany na bazie zwykłych pamięci NAND TLC, a wsparcie kontrolera stanowi jedynie 32-megabajtowy bufor DRAM SDR. Niemniej w testach syntetycznych Patriot Burst wypadł bardzo dobrze. Pomiar IOPS w przypadku odczytu próbek 4K dał rezultaty, które sytuują ten SSD wśród najlepszych modeli SATA, a także są lepsze niż osiągi połowy urządzeń korzystających z protokołu NVMe. Przy zapisie próbek 4K nie ma już tak spektakularnych efektów, ale jest solidna średnia. Przy sprawdzianach kopiowania nie było niestety miłego zaskoczenia. I właściwie należy napisać to samo, co przy Plextorze: w miarę dobrze prezentuje się jedynie powielanie małych plików, a 80-procentowe zapełnienie dysku zmienia rezultaty w minimalnym stopniu. I to właśnie obok limitu TBW i trzyletniej gwarancji stanowi o zaletach tego modelu.

Ocena: jakość
dobry 3,46
Ocena: jakość/cena
dobry 3,89
Cena **77 zł**

PLUSY
- atrakcyjna cena
- rozsądny limit TBW
- długość gwarancji w tej klasie dysków

MINUSY
- słabe wyniki testów praktycznych

INSTALACJA NOWEGO DYSKU I PRZENIESIENIE WINDOWSA

Jeśli nowy dysk posłuży do instalacji Windowsa od zera, to nie ma tu nic do skomentowania: cały proces wygląda bowiem identycznie niezależnie od typu nośnika. Inaczej jest w sytuacji, gdy na zakupionym SSD chcemy powielić istniejący system. Przede wszystkim będzie potrzebne specjalne oprogramowanie, ale zanim je uruchomimy, musimy przygotować się od strony sprzętowej.

Najmniej zachodu jest z komputerem stacjonarnym, bo operacja klonowania wymagać będzie jedynie portu SATA i kabelka zasilającego – nawet najskromniej wyposażony pecet spełni te warunki. Zadanie komplikuje się, gdy mowa o laptopie. W tym przypadku możemy mieć do czynienia z trzema scenariuszami. Pierwszy jest taki: notebook ma miejsce na instalację drugiego dysku. Nie zdarza się to aż tak bardzo rzadko, niemniej dotyczy raczej modeli z wyższej półki i w praktyce sprowadza się do schematu z dużego „blaszaka". Oczywistą zaletą takiej sytuacji jest to, że nadal możemy korzystać ze starego HDD.

Wyrzucamy DVD

Identyczną pozytywną cechą charakteryzuje się też drugi wariant, z którym zetkniemy się już znacznie częściej, o ile tylko ekran naszego sprzętu ma przekątną od czternastu cali wzwyż. Pamiętajmy przy tym, że mówimy o starszym sprzęcie, bo chodzi tu o obecność napędu optycznego – element ten obecnie został niemalże całkowicie wyrugowany, w czym na pewno pomogła rosnąca popularność ultrabooków. Otóż czytnik DVD można zastąpić specjalnym adapterem, który umożliwi i zainstalowanie, i podłączenie SSD – wystarczy zainwestować od 20 do 40 złotych w zależności od modelu laptopa. Oczywiście żegnamy się w ten sposób z możliwością np. wypalenia płyty czy obejrzenia filmu z DVD, ale czy czyta te słowa choć jedna osoba, która zrobiła to w ostatnim roku? Jeśli jednak komuś na tym zależy, to bez żadnego problemu można kupić odpowiedni napęd na USB. Poszukiwania ramki trzeba prowadzić wykorzystując frazę „kieszeń na drugi dysk", „adapter do dysku" lub „ramka na dysk" skojarzoną z nazwą notebooka. Trzeba być tu uważnym o tyle, że – pomijając zawyżanie cen przez niektóre sklepy – ramki występują w różnych wysokościach (9,5 i 12,7 mm) i musimy ustalić, która jest właściwa.

Niedrogi a przydatny gadżet: ramka, która umożliwia montaż w laptopie drugiego dysku zamiast napędu optycznego.

Z wkrętakiem za pan brat

Nie ominie nas też doinformowanie się, w jaki sposób rozmontować laptopa, żeby dokonać zamiany napędu DVD na adapter z zainstalowanym dyskiem. Może to wymagać np. nie tylko zdjęcia spodniej pokrywy, ale demontażu klawiatury. Nie ma się jednak czego obawiać (chyba że ktoś naprawdę ma problemy z posługiwaniem się śrubokrętem), bo praktycznie ze stuprocentową pewnością można stwierdzić, że ktoś nagrał odpowiedni film ilustrujący cały proces i podzielił się nim w internecie.

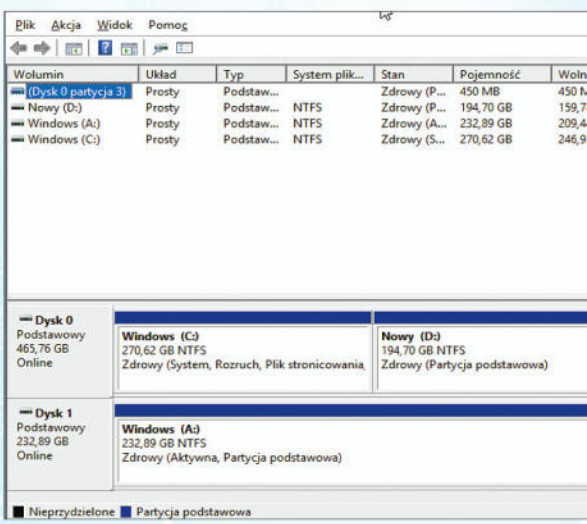
Taki instruktaż serwisowy przyda się też w trzecim, najmniej korzystnym, wariancie, czyli gdy po prostu musimy zamienić dysk (to samo można uczynić w drugim scenariuszu pozostawiając w spokoju czytnik DVD). Do klonowania będzie nam potrzebny komputer stacjonarny (z wolnym miejscem na podłączenie dwóch dysków SATA) lub adapter SATA ze złączem USB (zwany mostkiem USB do SATA; kosztuje od 30 złotych wzwyż), czy też kieszeń USB na dwuipółcalowy dysk SATA (to wydaje się o tyle interesującym wyjściem, że po wymianie HDD automatycznie może pełnić rolę zewnętrznego magazynu na dane). Przy drugiej i trzeciej opcji zwróćmy uwagę na to, czy wybrane urządzenie obsługuje standard SATA III (inaczej zwany SATA 6 Gb/s), żeby w pełni wykorzystać potencjał dysku.

Przygotowujemy grunt

Oprogramowanie, które posłuży nam do przeprowadzenia procesu przeniesienia sytemu operacyjnego z dysku talerzowego na SSD, to EaseUS Todo Backup Free. Aplikacja jest prosta w użyciu i ma polskojęzyczny interfejs. Po pobraniu nieco ponad 90 MB ze strony producenta (patrz ramka „Oprogramowanie do klonowania") przeprowadzamy standardową instalację (odznaczając po drodze opcję **Przyłącz się do Programu Poprawy Doświadczeń Klientów**). Zanim jednak zaczniemy klonowanie, trzeba przyjrzeć się rozmiarom partycji i ich zajętości. Nie uda się nam bowiem przeniesienie systemu, jeśli na dysku SSD będzie za mało miejsca. Nie oznacza to jednak, że gdy na HDD jest partycja, której rozmiar przekracza wielkość nośnika półprzewodnikowego, to nie da się jej powielić. To po prostu zależy od jej zajętości i jeśli dane zmieszczą się na SSD to Todo Backup poradzi sobie z takim zadaniem. Niemniej posprzątać nie zaszkodzi – np. rozmiary katalogów z plikami tymczasowymi przeglądarek potrafią naprawdę zaskakiwać, zwłaszcza gdy nie były opróżniane przez dłuższy czas. Nowy dysk wymaga też zainicjowania – w tym celu uruchamiamy **Zarządzanie dyskami** (np. wpisując w polu **Uruchom** frazę **diskmgmt.msc**). Nie robimy tam nic więcej, w szczególności nie zakładamy partycji.

Czas na klonowanie

Mając dograne takie detale możemy zacząć właściwą pracę. Z panelu bocznego wybieramy drugą od dołu ikonę (ze znaczkiem Windows), która odpowiada za klonowanie systemu. Tak naprawdę to nasza rola ogranicza się do wskazania dysku docelowego (wybór żaden, bo przecież mamy jeden). Koniecznie klikamy przycisk **Opcje zaawansowane** i zaznaczamy pole **Optymalizuj dla SSD**. Następnie uruchamiamy całą akcję klikając przycisk **Kontynuuj**, a następnie udajemy się na przerwę na kawę. Najskromniej bowiem licząc proces



Rzadki ptak w dzisiejszych czasach, czyli dysk oznaczony jako A:, który kiedyś oznaczał stację dyskietek: taką literę przypisuje nowemu nośnikowi Todo Backup w trakcie klonowania.

przenoszenia systemu potrwa co najmniej kilkanaście minut (o ile na dysku był tylko sam Windows), a przeważnie ten proces zajmie odpowiednio więcej czasu. Po zakończeniu klonowania zobaczymy dysk oznaczony literą A:, która kiedyś była zarezerwowana dla dyskietek. Nie ma to jednak teraz znaczenia, gdyż w ostatnim etapie naszej pracy oznaczenie to zmieni się automatycznie.

Jeśli nasz nowy dysk jest co najmniej takiego samego rozmiaru jak dotychczasowy nośnik, to możemy sklonować cały dysk za pomocą funkcji **Klon** (trzecia ikona od dołu). Proces nie różni się zasadniczo od tego, co poznaliśmy przy przenoszeniu systemu. Jedynym ograniczeniem jest to, że albo klonujemy cały dysk, albo pojedyncze partycje po kolei – nie da się wybrać więcej niż jednej. Wtedy też, wykorzystując ikonkę **Edytuj** w obszarze dysku docelowego, dla partycji systemowej musimy zaznaczyć opcję **Ustaw jako aktywną** – to jeden z warunków koniecznych, żeby Windows mógł się uruchomić z takiego nośnika. W ten też sposób można powielić pozostałe zasoby, ale chyba prościej założyć partycję za pomocą systemowego Zarządzania dyskami i ręcznie skopiować dane.

Ostatnie takty

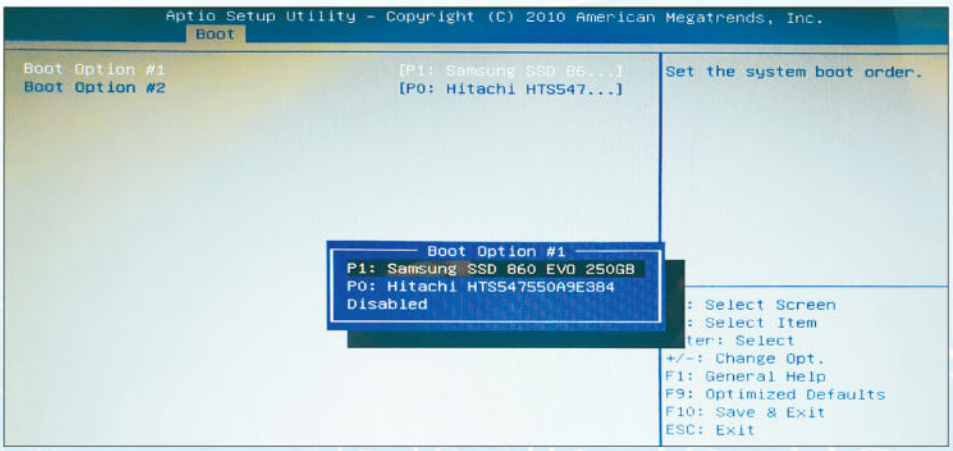
W zależności od tego, z którym wariantem przedstawionym powyżej mieliśmy do czynienia, różnie mogą wyglądać czynności końcowe. Oczywistością jest złożenie laptopa w całość, ale jeśli mamy więcej niż jeden dysk, to trzeba jeszcze zmienić ustawienia w BIOS-ie/UEFI. Cel jest jasny: komputer ma startować z nowego dysku. Naciskamy więc przy starcie klawisz Del/F2/F10 czy inny przypisany do wejścia do BIOS-u i szukamy odpowiedniej opcji w menu. Wyznacznikiem będzie tu nazwa nowego dysku – na pewno gdzieś się pojawi. Szukać trzeba funkcji, która w nazwie będzie miała słowo „boot".

Na koniec parę zdań o dokonanej przez autora tego tekstu zamianie w wariancie drugim, czyli instalacji nowego nośnika w miejsce napędu DVD. Obiektem pracy był laptop Asus X53SV z systemem Windows 7. Z dyskiem SSD uruchomienie komputera od zera zabiera teraz ok. 28 s, restart zaś ok. 45 s. Z klasycznym HDD czasy te wynosiły odpowiednio 1 min 45 s i 2 min 40 s. Właściciel komputera jest bardzo zadowolony z płynności pracy maszyny i sam się sobie dziwi, że dał się namówić na zakup SSD dopiero teraz. Zachęcamy więc do podjęcia wysiłku i wzbudzenia w starszym sprzęcie impulsów, które przedłużą im życie bez powodowania dyskomfortu u użytkownika. To będzie dobrze wydana stówka! ■

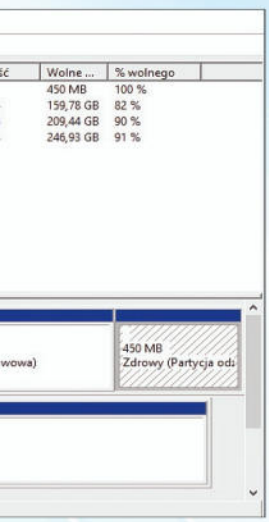
Oprogramowanie do klonowania

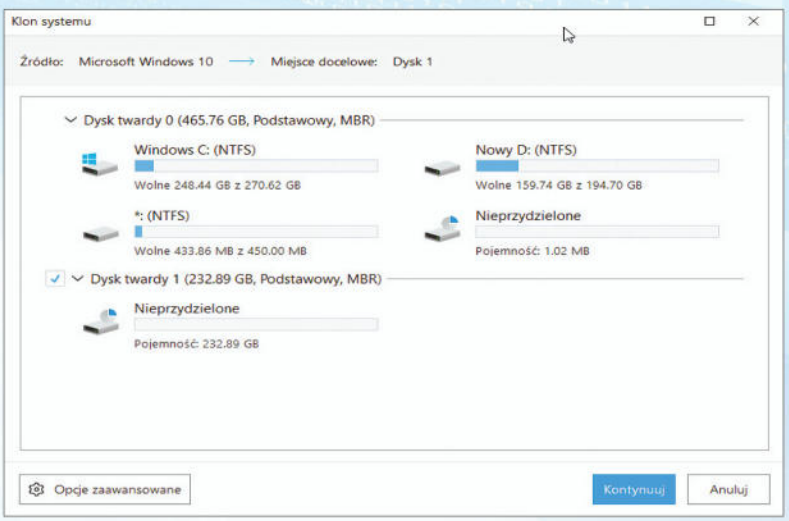
Większość wytwórców dysków SSD ma darmową aplikację ułatwiającą przesiadkę z klasycznego dysku talerzowego na nośnik półprzewodnikowy. Wśród nich znajdują się: ADATA (Acronis True Image), Crucial (Acronis True Image), GOODRAM (OPTIMUM SSD Tool), Intel (Data Migration Software), Kingston (Acronis True Image), Samsung (Data Migration Software for Consumer), Silicon Power (Echo 3 System Cloning Software), Transcend (SSD Scope). Jak widać często spotykana jest specjalnie spreparowana wersja programu firmy Acronis (www.acronis.com), co specjalnie nie dziwi, gdyż producent ten od dawna specjalizuje się w przygotowywaniu narzędzi do obsługi danych. Niestety, za korzystanie z tego oprogramowania z dowolnym dyskiem trzeba zapłacić więcej niż za dysk, bo jest to kwota 50 dolarów. Identyczną sumę – tyle że w euro – musimy wyłożyć za aplikacje dwóch innych popularnych firm: Paragon Hard Disk Manager (www.paragon-software.com) i O&O DiskImage (www.oo-software.com). Dlatego też poniżej zamieszczamy listę darmowego oprogramowania do klonowania.

- **EaseUS Todo Backup Free (www.easeus.com)**
- **AOMEI Partition Assistant Standard Edition (www.aomeitech.com)**
- **MiniTool Partition Wizard (www.partitionwizard.com)**
- **Macrium Reflect Free Edition (www.macrium.com)**
- **Clonezilla (www.clonezilla.org)**
- **DriveImage XML (www.runtime.org)**



Finis coronat opus w naszym wydaniu, czyli zmiana w BIOS-ie ustawienia odpowiedzialnego za dysk startowy w przypadku, gdy mamy zainstalowany więcej niż jeden nośnik.





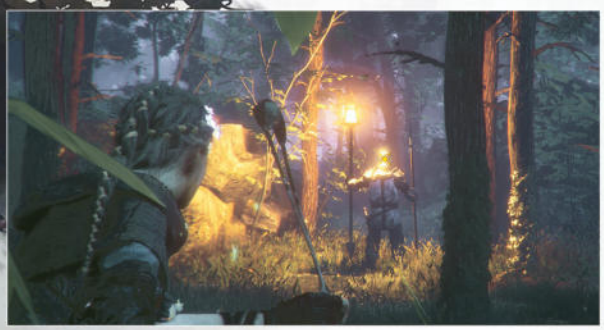
EaseUS Todo Backup Free w trybie klonowania systemu nie pozostawia nam wielkiego wyboru: wskazujemy jedynie dysk docelowy i ustawiamy parametr optymalizacji dla SSD.

A Plague Tale: Innocence

Weź mnie za rękę

Żagiew się dopala, pięcioletni brat głównej bohaterki piszczy ze strachu, po czym na rodzeństwo rzuca się stado wygłodniałych szczurów. Niekiedy tak wygląda tutaj koniec gry – ale krwawe, zahaczające o horror sceny to tylko tło opowieści o siostrzanej miłości. **MICHAŁ AMIELAŃCZYK**

Główna bohaterka troszczy się o swojego chorego brata i czasem oznacza to, że musi np. taszczyć go na swoich plecach.



Amicia dysponuje procą miotającą kamieniami oraz specjalną amunicją – broni użyjemy do walki oraz rozwiązując zagadki.

Niewinność dziecka i troska próbującej ocalić je nastoletniej siostry stoją w uderzającym kontraście z całym światem. Autorzy osadzili akcję gry w 1348 roku we Francji. Trwa wojna z Anglią, a na dodatek kraj zmaga się ze zabójczą chorobą, którą roznoszą wszechobecne szczury.

Jesień średniowiecza

Piętnastoletnia Amicia i trzymający się rąbka jej kaftana Hugo należą do dobrze sytuowanego rodu de Rune'ów. Ich pozycja nie zdaje się jednak na wiele, gdy do rodzinnego zamku przybywa lord Nicholas, przedstawiciel inkwizycji, i z bliżej nieznanych powodów żąda wydania Hugo. Odmowa prowadzi do rzezi i zmusza dzieciaki do ucieczki. Ta jest podwójnie trudna, bo chłopca od lat trawi tajemnicze schorzenie i dotąd prawie nie opuszczał pokoju, więc Amicia berbecia niemal nie zna.

Relacja rodzeństwa – bardzo wiarygodnie brzmiącego, zwłaszcza w wariancie francuskojęzycznym – stanowi o sile tytułu. Obserwujemy ból, grozę, kłótnie biorące się z różnic wieku, ale i kiełkującą więź oraz uśmiechy, gdy brat z siostrą na chwilę zapominają o wszechobecnych potwornościach. Średniowieczna Francja przybrała tutaj bowiem postać zasłanego trupami pola bitwy, zadżumionej wsi pełnej wisielców czy zdobionego freskami kościoła, którego piwnice wiodą do przepastnych szczurzych gniazd pełnych ogryzionych do cna kości. Trasa jest odczuwalnie liniowa – co najwyżej gdzieniegdzie można odbić za róg i znaleźć sekretny przedmiot – ale rekompensatę stanowią poruszające widoki i dynamiczna muzyka, która np. wzbiera na sile po każdym uderzeniu pioruna.

Co cię ugryzło?

Nasze postępy są spowalniane przez łamigłówki – co rusz trzeba kombinować, jak przedostać się przez morze krwiożerczych gryzoni lub uniknąć strażników. Szczury wypełniają pełgającą masą np. cały korytarz, ale boją się światła, więc da się przejść obok, obróciwszy reflektor tudzież szybko przemykając z zapalonym badylem. Poza tym Amicia dysponuje procą – za jej pomocą obali gwardzistę, którego ciało zainteresuje szczury, albo zwolni zaczep żyrandola. Umie też połączyć znalezione składniki alchemiczne, by stworzyć amunicję specjalną, którą np. zdalnie podpali pochodnię. Możliwości jest sporo, ale rozwiązanie mamy zwykle jedno, dodatkowo sugerowane bliską obecnością odpowiednich ingrediencji oraz komentarzami wygłaszanymi przez bohaterkę.

Rozstawionym wzdłuż trasy żołnierzom wystarczy cios, by zabić małoletnią ofiarę, jednak nie są zbyt lotni – niby ruszają, by sprawdzić źródło podejrzanego ruchu lub dźwięku, ale już widok martwego kompana z rozbitą czaszką to dla nich za mało, by wszcząć alarm. W grze ciężko zgubić drogę, a gdy kogoś śledzimy, cel grzecznie przystaje, ilekroć zboczymy z trasy. Utknąć można więc co najwyżej na etapie wpół zręcznościowym, gdy np. wskutek ograniczonej swobody sterowania będziemy mieć problem z dotarciem do kręgu światła przed wypaleniem się pochodni.

Z drugiej strony dzięki temu bez zacięć śledzimy obliczoną na kilkanaście godzin historię, kibicując rodzeństwu i garstce ich młodocianych sojuszników. Filmowa opowieść z upiornym antagonistą nie zwalnia tempa i można mieć do autorów żal jedynie o to, że przy całym dramatyzmie drugiej, garściami czerpiącej z fantasy połowy jakby zapomnieli o domknięciu części wątków, także dotyczących natury plagi i jej związku z zachowaniem szczurów. A kontynuacji i dodatków podobno już nie dostaniemy – trochę szkoda. ■

A PLAGUE TALE: INNOCENCE

Średnia cena wersji PC:	190 zł
Do testu dostarczył:	CDP.pl

Wymagania sprzętowe i ocena

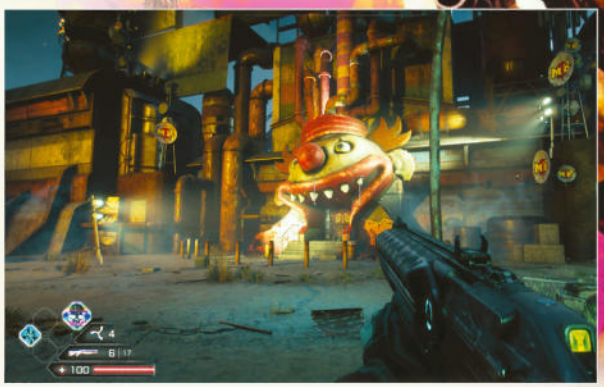
procesor Intel Core i3-2120 (3,3 GHz), **grafika** GeForce GTX 660, **pamięć** 8 GB, **dysk** 50 GB, **Windows** 7/8/10 (64-bit); także PS4 i XBO

4,6

Rage 2

Strzelanie i zażenowanie

To przykład gry, która ma dwa oblicza. Jedno jest wyjątkowo jasne, błyszczące odcieniami różu i karminu oraz chętnie pokazywane światu. Niestety, gdzieś w cieniu kryje się też druga twarz – ta wykrzywia się w grymasie rozczarowania i zażenowania. Rage'a 2 można zatem kochać i nienawidzić zarazem. **GRZEGORZ KARAŚ**



Strzelanie jest dynamiczne i widowiskowe. Najlepiej sprawdza się w krótkich posiedzeniach.

My zaliczamy się raczej do tej pierwszej grupy. Jako fani ostrego strzelania szybko nastawiliśmy się na wrażenia płynące właśnie z akcji, ignorując w zasadzie wszystkie poważniejsze bolączki. W ten sposób da się czerpać z Rage'a 2 wiele satysfakcji. Równocześnie jednak szybko okazuje się, że w istocie poza soczystą akcją nowy tytuł Szwedów jest pozbawiony wartych zaznaczenia zalet.

Lepiej zapomnieć

Powiemy wprost: za każdym razem, gdy musieliśmy wczytywać się w efekty pracy scenarzystów, ziewaliśmy. Tak sztampowej i głupiej fabuły w grze nie było już od dawna – ale niby powinniśmy do tego przywyknąć, gdyż elektroniczna rozrywka nie jest na ogół kojarzona ze sztuką wysoką. Zresztą osoby odpowiedzialne za historię na ogół starają się jej płyciny osłodzić szczyptami humoru i ironii. Tych jednak nie ma tu niemal za grosz – to krzesane w sposób nieudolny żenujące próby wzbudzenia w graczu uśmiechu osobliwymi nazwami mieszkańców świata czy głupawymi odzywkami. Niestety wizyty w rozsianych po mapie gry osadach są w Rage'u 2, jak i całość obcowania z warstwą fabularną, nudnym obowiązkiem, którego nijak nie można potraktować jako rozrywki.

Rage 2 jest za to świetną strzelanką z otwartym światem. Osadzono ją w dystopijnej konwencji science fiction: ludzkość została dotknięta kataklizmem, a my, jako jedyny zbawca pustkowia i resztek ludzkości, ruszamy jej na ratunek. O ile miejsca na sensowną fabułę tu nie ma, o tyle już wygarniać ołowiem można: mimo wszystko tereny, które zwiedzamy, są dość zróżnicowane, dobrze wyglądają, a znudzonym wędrowcom dają też mnóstwo okazji do rozwałki i innych pobocznych aktywności, jak choćby wyścigów, niszczenia kolejnych przyczółków wroga czy poszukiwania krypt ze skarbami.

Jazda po pustkowiach bywa spektakularna, otwarte tereny w grze zaś dają sporo okazji do różnorakiej aktywności.

Najlepiej walczyć

Olbrzymią zaletą Rage'a 2 jest widowiskowość walk. Możemy tu stosować całą paletę rozwijanego wraz z postępami w grze uzbrojenia, które uzupełniane jest pokaźnym zestawem umiejętności specjalnych prowadzonego przez nas wojownika. Do tego można wspomagać się od czasu do czasu celnym rzutem śmiglika – pewnego rodzaju zabójczego bumerangu, który szybko wyrasta na dystynktywną cechę tytułu. Grając, możemy w znaczący sposób rozwijać moc całego tego arsenału, wydając zbieraną po drodze gotówkę, oraz odwiedzać arki, czyli miejsca, w których kryją się artefakty sprzed kataklizmu. To gra, która premiuje walkę w zwarciu: strzelby, jak i ofensywne talenty sprawiają, że Rage 2 zapisze się w naszej pamięci jako festiwal krwi.

Nie możemy polecić gry z czystym sumieniem. Z jednej strony pustkowia wyglądają ładnie, a ich eksploracja niejednokrotnie sprawia, że na twarzy pojawia się uśmiech. Z drugiej – tak mdłej oprawy fabularnej nie widzieliśmy dawno. Słowem: co kto lubi. Albo czego unika. Wybierzcie sami. ■

RAGE 2

Średnia cena rynkowa:	195 zł
Do testu dostarczył:	Cenega, www.cenega.pl

Wymagania sprzętowe i ocena

procesor Intel Core i5-3570 lub AMD Ryzen 3 1300X, **grafika** Nvidia GTX 780 lub AMD R9 280, **pamięć** 8 GB RAM, 50 GB HDD, **Windows** 7, 8.1 lub 10; **także** XBO i PS4

3,75

Hoverboardem prze

TESTUJEMY 3 MODELE W CENACH OD 799 DO 1899 ZŁ

Moda na segwaye i hoverboardy rośnie w ostatnich latach lawinowo. Dlatego też postanowiliśmy przetestować kilka tego typu pojazdów, by raz na zawsze rozstrzygnąć – czy mają one rację bytu w miejskiej dżungli? **TOMASZ LUBCZYŃSKI**

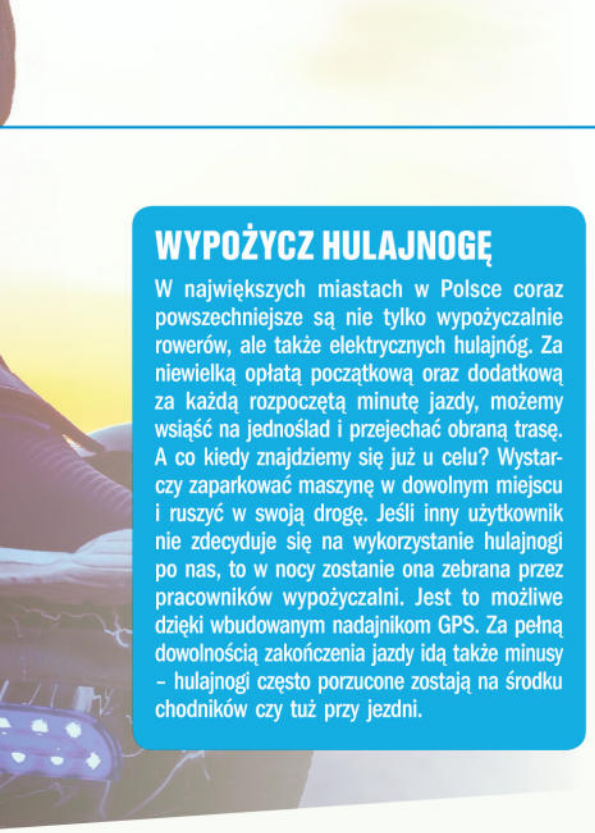
Wbrew pozorom kupno elektrycznego jedno- czy dwuśladu wcale nie należy do najprostszych zadań. Na rynku znajduje się bowiem bardzo dużo produktów, które na pierwszy rzut oka nie różnią się zbytnio od siebie. Naturalnym odruchem jest więc sięgnięcie po urządzenie tańsze, jednak przy opisywanej technologii nie zawsze jest to dobry wybór. Inna sprawa, że równie często łatwo przepłacić za znaną markę, która nie oferuje niczego ponad to, co mniej znany, a lepiej wyceniony, odpowiednik.

Stracić równowagę, odzyskaj pion

Na starcie dobrze jest jednak zrozumieć zasady, na jakich opiera się działanie jeźdźików i im podobnych. O ile bowiem poruszanie się elektryczną hulajnogą nie różni się zbytnio od standardowego jej odpowiednika – ot, po odepchnięciu się od podłoża w ruchu utrzymuje nas silnik – to już pierwsze chwile na hoverboardzie czy segwayu przeczą naturalnym odruchom. Jeśli staniemy na takiej desce i będziemy próbowali sami łapać równowagę, niechybnie skończy się to wywrotką. Żyroskopy wraz z procesorem sterującym urządzeniem zapewniają nam pion, stale korygując pozycję urządzenia względem tego, jak wychylone jest nasze ciało.

Sterowanie taką „zabawką" na początku przysporzy sporych trudności, jednak w swoich założeniach jest bardzo proste. Na powierzchni deski znajdują się cztery płytki naciskowe – jeśli pochylimy się do przodu i w tę stronę skierujemy nacisk, pojedziemy przed siebie, analogicznie zadziała odchylenie się w tył. Przy skręcaniu przenosimy natomiast ciężar

FOT. 123RF/ROMSVETNIK, KCHUNG



WYPOŻYCZ HULAJNOGĘ

W największych miastach w Polsce coraz powszechniejsze są nie tylko wypożyczalnie rowerów, ale także elektrycznych hulajnóg. Za niewielką opłatą początkową oraz dodatkową za każdą rozpoczętą minutę jazdy, możemy wsiąść na jednoślad i przejechać obraną trasę. A co kiedy znajdziemy się już u celu? Wystarczy zaparkować maszynę w dowolnym miejscu i ruszyć w swoją drogę. Jeśli inny użytkownik nie zdecyduje się na wykorzystanie hulajnogi po nas, to w nocy zostanie ona zebrana przez pracowników wypożyczalni. Jest to możliwe dzięki wbudowanym nadajnikom GPS. Za pełną dowolnością zakończenia jazdy idą także minusy – hulajnogi często porzucone zostają na środku chodników czy tuż przy jezdni.

ez świat

ciała na wybraną stronę. Kiedy już opanujemy podstawy, jazda staje się naprawdę intuicyjna. Nieco inaczej ma się kwestia w przypadku segwayów, w których ruszamy i cofamy poprzez pochylanie się, jednak już skręcanie odbywa się za pomocą specjalnej rączki, na której się opieramy. Pełnoprawnego urządzenia tego typu do testów nie dostaliśmy, jednak trafiła do nas wersja mini od Xiaomi – w której owa rączka została zredukowana do sięgającego kolan kikuta. I to właśnie nimi sterujemy Ninebotem. Brzmi skomplikowanie, ale jest bardzo łatwe i przyjemne.

Wielkość ma znaczenie

Od łatwości utrzymania się na pojeździe ważniejsze są jednak wrażenia z jazdy. Ta jest natomiast zależna nie tylko od jakości zastosowanych żyroskopów, ale także wielkości kół. Zasada jest prosta – im większa średnica opon, tym większa stabilność, łatwiejsze pokonywanie krawężników, a nawet zwykłych nierówności. Komfort również wzrasta – mniejsze koła powodują, że więcej drgań, jakim poddawana jest deska, obciąża nasze stopy. Przy kilkuminutowej jeździe nie ma to znaczenia, jednak po godzinie można odczuć ogromną różnicę. Inna jednak sprawa, że im większe rozmiary, tym większa nieporęczność urządzenia. A przecież po wyczerpaniu akumulatora, trzeba sprzęt wziąć do rąk. Hoverboardy czy segawye swoje natomiast ważą – mowa o ciężarze rzędu 10, a nawet 12–13 kilogramów.

Na tę wagę składa się wiele kwestii – od trwałości i jakości tworzyw, z których urządzenie zostało wykonane, na mocy silników czy rozmiarach baterii kończąc. Budowa takiego pojazdu to seria dylematów, które trzeba rozwiązać już w momencie projektów. Od tych decyzji zależeć będzie bowiem, do kogo adresowany jest hoverboard czy segway. Dla dziecka najlepszy byłby mały, 6,5-calowy, im mniej ważący, tym lepiej. Wraz z tą kwestią wiąże się jednak ograniczona funkcjonalność – nie pojeździmy takim pojazdem komfortowo po mieście. Co innego egzemplarzami z kołami 10–11-calowymi. Wówczas część krawężników nam niestraszna, a i jazda terenowa do pewnego stopnia zdaje egzamin. Dodatkową kwestią pozostaje moc silników – odpowiednio duża pozwoli nam nie tylko na rozwinięcie przyzwoitej prędkości (do 15–20 km/h w przypadku segwayów i hoverboardów, do nawet 40 km/h jeśli chodzi o hulajnogi czy monocykle), ale także możliwość pokonywania wzniesień.

Sprzęt nieidealny

I właśnie wspomniane wyżej ograniczenia są głównymi wadami testowanych pojazdów. Choćby największe koła przegrywają bowiem w starciu z solidnym, nieobniżonym, krawężnikiem. Dodatkowo jeśli nawet są to sprzęty radzące sobie w mieście, to ich zasięg jest mocno ograniczony – na jednym ładowaniu w najlepszym razie przejedziemy ok. 20 km, w najgorszym poniżej 10 km. Mało tego, większość pojazdów elektrycznych ma niewielki udźwig – jeśli ważysz powyżej 100 kilogramów, wybór znacząco się zmniejsza. Drobnych problemów czy niedoskonałości projektowych jest więcej (choćby utrudniona jazda przy porywistym wietrze), co sprawia, że urządzeń godnych polecenia jako alternatywny środek transportu np. do pracy, jest naprawdę niewiele. Pozostałe to wciąż gadżety i zabawki. Na szczęście nie wszystkie – co staramy się udowodnić na następnych dwóch stronach.

TRYB BEZPIECZEŃSTWA

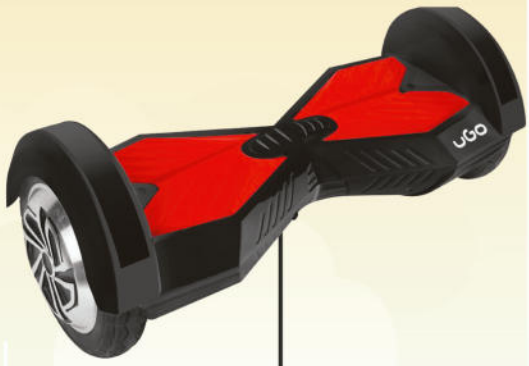
Przed pozwoleniem dziecku na samodzielną jazdę hoverboardem należy koniecznie poświęcić kilka godzin na wspólną naukę sterowania pojazdem. Najniebezpieczniejszym momentem jest bowiem ten, gdy już opanujemy podstawy i wydaje się, że nawet szybka jazda nie stanowi wyzwania. Wówczas najłatwiej o wypadki i kontuzje, dlatego nawet jeśli zdecydujemy się na pozostawienie pociechy bez opieki podczas jazdy (co stanowczo odradzamy), to uprzednio należy wyposażyć je w ochraniacze i kask. Warto także sprawdzić, czy dany jeździk nie ma wbudowanego trybu bezpiecznego, ograniczającego prędkość maksymalną.

A MOŻE NA JEDNYM KOLE?

Choć wśród urządzeń testowanych na następnej stronie nie znajdzie się ani jeden, to nie sposób nie wspomnieć o istnieniu monocykli elektrycznych. Działają one na tej samej zasadzie co hoverboardy, jednak deska została w nich zniwelowana do dwóch pedałów po bokach koła, na których staje użytkownik. Różnica między jeździkami a hoverboardami jest jednak taka, że na tych drugich nie można stać w miejscu, a w dodatku pozwalają one na osiąganie zdecydowanie większych prędkości (nawet 50 km/h).

HOVERBOARDY A PRAWO POLSKIE

Uczestnicy ruchu poruszający się za pomocą jeździków, hulajnóg elektrycznych czy segwayów są przez polskie prawo traktowani w identyczny sposób co osoby jeżdżące na rolkach. Oznacza to, że mają identyczne prawa, co pieszy – mogą poruszać się jedynie po chodniku. Jazda po drodze rowerowej jest możliwa jedynie w momencie, gdy chodnika w danym miejscu nie ma. W innym wypadku grozi za to mandat w wysokości 50 złotych. Inna sprawa, że za stwarzanie zagrożenia dla innych uczestników ruchu na chodniku może grozić nawet 500 złotych kary (minimum to 20 zł). W przepisach ma jednak dojść do zmiany – drogi rowerowe mają zostać udostępnione tzw. małym pojazdom transportu osobistego, do których zaliczać będą się m.in. hoverboardy.



Skala ocen:

powyżej 5,49	celujący
od 4,50 do 5,49	bardzo dobry
od 3,50 do 4,49	dobry
od 2,50 do 3,49	dostateczny
od 1,50 do 2,49	dopuszczający
poniżej 1,50	niedostateczny

WYNIKI TESTU POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

		XIAOMI NINEBOT S		KAWASAKI KX-PRO 6,5D		UGO HD-1135	
Średnica kół		10,5 cala		6,5 cala		8 cali	
Wymiary i waga		560x270x395 mm, 12,8 kg		625x205x185 mm, 9,2		610x230x220 mm, 12,5	
Specyfikacja i osiągi			**OCENA**		**OCENA**		**OCENA**
Prędkość maksymalna:	5%	16 km/h	4,08	15 km/h	3,85	15 km/h	3,85
Moc silników	5%	2x350 W	5,00	2x250 W	3,80	2x350 W	5,00
Zasięg maksymalny	5%	22 km	4,47	20 km	4,12	16 km	3,41
Kąt wzniosu	5%	15 st.	5,00	30 st.	6,00	15 st.	5,00
Czas ładowania baterii	5%	180 min	3,71	180 min	3,71	120 min	4,57
Czas pracy na baterii	10%	134 min	4,01	70 min	2,64	62 min	2,47
Maksymalne dozwolone obciążenie	5%	85 kg	3,88	100 kg	4,25	120 kg	4,75
Jakość materiałów	8%	wysokiej jakości plastiki, pompowane koła - nie można niczego zarzucić	5,00	plastiki są dobrej jakości, choć nie wyglądają najsolidniej	4,75	plastik nie budzi zaufania, jednak nic nie trzeszczy, nie wygina się	3,50
Oświetlenie	2%	bardzo mocne oświetlenie z przodu pozwala na jazdę po zmroku; do tego światła tylne - RGB	5,00	światła przednie pozwalają być widocznym podczas jazdy, także po zmroku	4,00	oświetlenie tylko na błotnikach, spełnia jedynie funkcję ozdobną, jednocześnie wygląda mocno tandetnie	3,00
Specyfikacja i osiągi – suma	**50%**		4,42		4,02		3,83
Wyposażenie i możliwości							
Maksymalna prędkość komfortowej jazdy	10%	20 km/h	5,00	13 km/h	3,60	8 km/h	2,60
Stabilność ogólna	10%	dzięki szerokiej desce i procesorowi uczącemu się ruchów użytkownika, stabilność jest niebezpiecznie bliska ideałowi	5,50	radzi sobie dobrze w każdych warunkach, bardzo zwrotny	5,00	bardzo niestabilna, choć łapie poziom całkiem nieźle, to podczas jazdy zachowuje się nieprzewidywalnie	2,00
Komfort jazdy (responsywność, jazda w warunkach miejskich/terenowych etc.)	15%	po opanowaniu sterowania jazda Ninebotem jest bardzo przyjemna. Świetnie reaguje na ruchy użytkownika, jazda jest wygodna, nie sposób zaliczyć upadek.	5,00	bardzo dobrze reaguje na ruchy użytkownika, jazda jest wygodna, jednak ze względu na rozmiary nie radzi sobie podczas jazdy po mieście czy w terenie	4,50	jeździ się nieprzyjemnie, trudno złapać na desce pewność mimo dużych kół	2,00
Pokonywanie przeszkód	10%	radzi sobie nawet z mniejszymi krawężnikami oraz w terenie (żwir, kamienista droga)	5,00	radzi sobie z małymi krawężnikami, jednak dużo zależy od doświadczenia użytkownika. W terenie i po mieście jeździć wygodnie nie sposób	4,25	radzi sobie z mniejszymi przeszkodami czy nierównościami	3,50
Wyposażenie dodatkowe	5%	jest łączność za pomocą Bluetooth, dedykowana aplikacja z trybami jazdy, IP54, tryb gokartu, tryb zdalnego sterowania	4,50	IP54, torba do przenoszenia, zabezpieczenie przy przekroczeniu prędkości	4,25	jest łączność za pomocą Bluetooth, głośniki Bluetooth, IP54, pokrowiec, pilot	4,00
Wyposażenie i możliwości – suma	**50%**		5,05		4,35		2,62
Podsumowanie testu							
OCENA KOŃCOWA: JAKOŚĆ		**bardzo dobry**	**4,73**	**dobry**	**4,18**	**dostateczny**	**3,23**
OCENA KOŃCOWA: JAKOŚĆ/CENA		**dostateczny**	**3,44**	**dobry**	**4,19**	**dobry**	**3,53**
Cena		1899 zł		999 zł		799 zł	
Do testu dostarczył:		Xiaomi, www.mi.com		Kawasaki, www.kawasaki.com		UGO, www.ugo-europe.com	

PODSUMOWANIE TESTU

Wszystkie przetestowane sprzęty okazały się proste w opanowaniu – choć na dobrą sprawę każdy miał nieco inny model jazdy. Najbardziej zbliżone do siebie okazały się dwa hoverboardy. Kawasaki to klasa sama w sobie – świetnie spasowane plastiki i doskonała responsywność sprawiły, że to jeden z najlepszych tego typu sprzętów, na jakich przyszło nam stawać. Oczywiście ze względu na 6,5-calowe koła nie sprawdza się w terenie, jednak można było się tego spodziewać. Dodatkowo deska jest naprawdę przyjaźnie wyceniona, choć wciąż droższa od drugiej propozycji. UGO HD-1135 jest jednak kwintesencją tego, czego w hoverboardach nie chcemy. Tandetny wygląd to wprawdzie kwestia indywidualna, ale już sama jazda jest nieprzyjemna. Choć to model 8-calowy, to wrażenia z użytkowania są gorsze niż w przypadku Kawasaki. W dodatku model ten miewa problemy z równomiernym rozłożeniem mocy obu silników – lewa strona była dużo mocniejsza. Gwoździem do trumny okazał się natomiast brak jakiegokolwiek ostrzeżenia przed rozładowaniem baterii – dwukrotnie z deski po prostu spadliśmy po jej nagłym wyłączeniu. To całkowicie dyskwalifikuje urządzenie w kwestiach bezpieczeństwa. Sporym zgrzytem w przypadku Kawasaki była natomiast ładowarka – bardzo kapryśna, często odmawiająca posłuszeństwa.

Wszystkie sprzęty miały główny problem z czasem jazdy. W tej kwestii zdecydowanie najlepiej wypadł segway od Xiaomi najlepiej, a przy tym może pochwalić się naprawdę komfortową jazdą nawet przy dużej prędkości. Przy tym trzeba zaznaczyć, że idą za tym spore rozmiary pojazdu, w kompaktowości prym wiedzie natomiast Kawasaki. Nie zmienia to jednak faktu, że i tak waży ponad dziewięć kilogramów, na co też trzeba zwrócić uwagę przy zakupie sprzętu dla dziecka. Koniec końców trwające ponad miesiąc testy wszystkich pojazdów elektrycznych okazały się świetną przygodą i przekonały wiele osób w redakcji PC Formatu, że tego typu sprzęty mają rację bytu. Jeśli nie na chodnikach i drogach rowerowych, to przynajmniej w obrębie domu czy miejsca pracy.

Segway Ninebot S

NAJLEPSZA PC Format 2019 JAKOŚĆ

To bardzo nietypowy sprzęt – łączący cechy hoverboarda z segwayem. Z jednej strony jest dość kompaktowy, z drugiej jednak twórcy zachowali kierownicę znaną z pełnoprawnych modeli. Tyle tylko, że ograniczyli ją do kikuta, którym sterujemy za pomocą... kolan. Stąd też do manewrowania Ninebotem trzeba się przyzwyczaić. Kiedy już minie etap nauki, okazuje się, że projekt Xiaomi to doskonały pomysł – jeździ się bardzo wygodnie, pojazd jest stabilny, w dodatku nie sposób zaliczyć na Ninebocie upadek. To możliwe nie tylko dzięki szerokiej, komfortowej desce, ale także procesorowi, który, cytujemy producenta, „uczy się" ruchów użytkownika! Nic więc dziwnego, że segway jako jedyny sprzęt tego typu w testach nadaje się do jazdy po mieście, jak również w terenie. Wszystko za sprawą 10,5-calowych kół, które nieźle radzą sobie z krawężnikami. Mało tego, Ninebot spisał się bez zarzutu też na żwirze czy nieutwardzonej nawierzchni. Za możliwością jazdy po mieście przemawia sensowna szybkość maksymalna oraz droga hamowania, jak również światła, które umożliwiają poruszanie się po zmroku. Wspomniane zalety przekładają się na cenę – za Ninebota zapłacimy niemal 2000 zł. Trzeba też pamiętać, że jak każdy sprzęt tego typu polega na energii elektrycznej, a po jej wyczerpaniu zmuszeni jesteśmy urządzenie nieść, a waży niemało. Na szczęście segway ma bardzo dobry system ostrzegania o rozładowaniu akumulatora, a także aplikację, która podaje liczbę pozostałych do przejechania kilometrów na jednym ładowaniu. Ponadto osoby ważące powyżej 85 kilogramów nie powinny stawać na Ninebocie. Przynajmniej teoretycznie, bo sprawdziliśmy to w praktyce i segway radzi sobie także z cięższymi kierowcami.

Ocena: jakość
bardzo dobry 4,73
Ocena: jakość/cena
dostateczny 3,44
Cena **1899 zł**

PLUSY	MINUSY
jakość wykonania	cena
niezła bateria	rozmiary
wygodna jazda w terenie	stosunkowo niewielki udźwig
świetna aplikacja	
tryb dla początkujących	

Kawasaki KX-PRO 6,5D

Na pierwszy rzut oka nie wygląda na tak dobry sprzęt, jakim okazał się w rzeczywistości. Głównie ze względu na błyszczące plastiki, z których został wykonany – przy bliższych oględzinach wychodzi jednak ich jakość. Nic tutaj nie trzeszczy, nie wygina, ani nie łamie. Co więcej, nawet bliskie spotkanie ze ścianą KX-PRO 6,5D przetrwało właściwie bez szwanku, skończyło się jedynie na „zadrapaniach". To tym bardziej zaskakujące, że mówimy o hoverboardzie za 900 złotych. W tej cenie rzadko można liczyć na wysoką jakość wykonania, a niemal nigdy nie idzie ona w parze z wygodą jazdy. Kawasaki jest tutaj chlubnym wyjątkiem, bo na lepszej pod względem balansu i sterowności desce nie stałem nigdy, a zdarzyło mi się testować także o wiele droższe egzemplarze. Dość napisać, że KX-PRO 6,5D okazało się absurdalnie wręcz zwrotne, w dodatku nieźle radziło sobie z utrzymywaniem stabilności nawet przy maksymalnej dozwolonej prędkości. Szkoda tylko, że niewielkie, 6,5-calowe koła dyskwalifikują ten hoverboard w roli sprzętu do poruszania się po mieście. Przeszkodą nie do pokonania dla modelu Kawasaki okazuje się bowiem nawet niewielki krawężnik. Wśród minusów należy natomiast wymienić bodaj największy problem – ładowarkę. Kapryśną, okropnie się przegrzewającą i ładującą jeździk do pełna w około trzy godziny. W zamian możemy pojeździć do 90 minut. Nie brzmi zbyt zachęcająco, ale jest to standard wśród tego typu sprzętów. Poza tym jedno ładowanie wystarcza na 10–15 kilometrów jazdy, choć zależne jest od ciężaru użytkownika. Teoretyczny maksymalny udźwig wynosi bowiem 100 kilogramów. Przekraczanie dozwolonej wagi wpływa na wytrzymałość hoverboardu i może znacznie skrócić jego żywotność.

Ocena: jakość
dobry 4,18
Ocena: jakość/cena
dobry 4,19
Cena **899 zł**

PLUSY	MINUSY
wykonanie	kapryśna ładowarka
doskonała zwrotność	niewielkie rozmiary kół
świetna stabilność	akumulator mógłby być wydajniejszy
bezpieczna jazda	

Epson L3111

Każdemu się przyda

Drukowanie, skanowanie i kopiowanie to czynności wykonywane niekoniecznie na co dzień i przez każdego, ale jeśli będziemy mieli w domu sprzęt łączący w sobie te funkcje, to ominie nas konieczność wycieczki do punktu ksero czy proszenie znajomego o wydruk dokumentu. MARCIN KWIECIEŃ

Takim urządzeniem jest Epson L3111 – typowe trzy w jednym, lecz z jedną bardzo istotną cechą wyróżniającą: pojemnikami do ciągłego zasilania atramentem (CISS – Continuous Ink Supply System), które nosi tu nazwę EcoTank. Fakt ten sprawia, że eksploatacja modułu drukarki jest bardzo tania: jedną buteleczkę tuszu każdego koloru możemy kupić za zaledwie 24 zł, co przy ustandaryzowanym czarno-białym wydruku w formacie A4 pozwala osiągnąć koszt za stronę poniżej jednego grosza!

Nie tylko CISS

Poznaliśmy już najważniejszą cechę tego Epsona, więc czas powiedzieć o wydajności. Jedna strona prostego, tekstowego dokumentu powstaje w ok. 4 s. Jeśli ustawimy jakość normalną, to zaczekamy mniej więcej dwa razy dłużej (7,6 s), zaś przy maksymalnej – ok. siedmiu razy dłużej (27 s). Więcej cierpliwości trzeba mieć przy wydrukach na papierze fotograficznym w trybie wysokiej jakości. L3111 nie jest tu demonem szybkości – nie wymagamy też tego od takiego sprzętu – i przy formacie A4 trzeba czekać ok. 5,5 minuty, zaś odwzorowanie zdjęcia 10x15 cm (oczywiście bez marginesów) zajmuje ok. 2 min 20 s.

Dzięki ciągłemu zasilaniu atramentem (CISS) zaoszczędzimy na kosztach eksploatacji.

Domowy fotolab

Właśnie: fotografie. Japoński producent oferuje nam sprzęt ze stałą głowicą korzystającą z technologii piezoelektrycznej, która umożliwia osiągnięcie rozdzielczości 5760x1440 dpi, co pozwala osiągnąć bardzo dobre rezultaty. L311 jest czterokolorowa, więc osoby szukające topowego odwzorowania barw z udziałem atramentów typu jasny cyjan czy jasna magenta powinny skierować swoją uwagę w inną stronę (podobnie chętni na druk na nośnikach o większej gramaturze obejdą się smakiem). Jednakże wcale nie oznacza to, że podstawowy zestaw CMYK sobie nie radzi – wręcz przeciwnie. Wykonanie próbnych wydruków pozwoliło nam na znalezienie takich ustawień, przy których niebieskie niebo, skóra na twarzy, różne nasycone barwy czy szarości wyglądają bardzo dobrze. W przypadku zdjęć czarno-białych lepszy efekt osiągniemy po włączeniu w sterowniku opcji „Skala szarości".

Ksero na własność

Tyle mówimy o wydrukach a nie wspomnieliśmy o kopiach. Do wyboru mamy czarno-białe (co zajmuje ok. 15 s) lub kolorowe (36 s) oraz wybór ich liczby (do 20 w jednym cyklu) – jakość wersji monochromatycznej jest zadowalająca, natomiast przy kolorowej barwy są jednak nieco sprane, co jednak nie dziwi, gdyż druk kopii odbywa się na zwykłym papierze. Jest też funkcja powielenia oryginału w trybie ekonomicznym.

Wbudowany w Epsona L3111 skaner ma rozdzielczość 600x1200 dpi. Do zamiany papierowych dokumentów na postać cyfrową nadaje się bardzo dobrze, mniej spektakularne efekty osiągniemy, robiąc to z fotografiami. Tempo pracy jest zadowalające, gdy skorzystamy z trybu podstawowego (200 dpi): plik z formatu A4 w skali szarości otrzymamy po 20 s, a kolorowy po ok. 40 s. W trybie fotograficznym skanowanie trwa 55 s przy rozdzielczości 300 dpi, natomiast przy 1200 dpi – 3 min 45 s. Wszystkie te wymienione czynności prowadzimy z poziomu dołączonego oprogramowania, ale możliwe jest też skanowanie do pliku PDF bezpośrednio z użyciem przycisków na panelu sterującym.

Poza zasięgiem sieci

Największą wadą L3111 jest – wynikający z założeń projektowych – brak funkcji sieciowych. Sprzęt musi być podłączony do komputera za pomocą kabla USB (brak w zestawie). Uważamy jednak, że w urządzeniu kosztującym 670 zł powinna się znaleźć karta Wi-Fi. Pomijając jednak to zastrzeżenie, ocena tego urządzenia jest pozytywna. Szukając bowiem uniwersalnego sprzętu do domu, raczej nie postawimy na monochromatyczne laserowe 3-w-1 (kolorowe są za drogie i w zakupie, i w eksploatacji), a L3111 z dobrej klasy drukarką nie spełni oczekiwań tylko najbardziej wymagających użytkowników. Bardzo dobre ceny pojemników z atramentem i przystępne na papiery fotograficzne Epsona (np. 80 arkuszy 10x15 cm kosztuje 47 zł) powodują, że najistotniejszy argument przeciwko urządzeniom atramentowym nie ma racji bytu. Warto więc przed zakupem rozważyć, czy w domu nie przyda się sprzęt z trzyletnią gwarancją (po zarejestrowaniu) taki jak Epson L3111. ■

EPSON L3111	
Czas wydruku dokumentu tekstowego (30 stron A4) jakość ekonomiczna/standardowa/wysoka	123/230/812 s
Czas wydruku fotografii A4 jakość wysoka	328 s
Czas wydruku fotografii 10x15 cm jakość wysoka	139 s
Czas kopiowania A4 mono/kolor	15/36 s
Czas skanowania A4 (tryb dokument 200 dpi) mono/kolor	20/39 s
Czas skanowania A4 (tryb foto) 300/1200 dpi	55/225 s
Orientacyjna cena	669 zł
Do testu dostarczył	Epson, www.epson.pl

Dane techniczne i ocena

drukarka atramentowa CMYK, stałe zasilanie atramentem, rozdzielczość 5760x1440 dpi, **skaner** CIS, rozdzielczość 600x1200 dpi, 48 bitów na piksel wewnętrznie, 24 bity na piksel zewnętrznie **interfejs** USB, **deklarowana szybkość druku** 15/33 str./min kolor/mono, 69 s na zdjęcie 10x15 cm, **deklarowana szybkość skanowania strony A4 mono/kolor 200 dpi** 11/32 s

3,76

ASUS ZenBook 13 UX333FA

Niczym papier

Asus swoją wizję laptopowej elegancji rozwija od wielu lat i w nowym ZenBooku 13 zebrał wszystkie innowacje, z których firma może być dumna. UX333FA to wyjątkowo udana, przemyślana konstrukcja, do tego naprawdę niewielka i lekka.

To, z jak kompaktowym sprzętem mamy do czynienia, najlepiej pokazuje porównanie rozmiarów do kartki A4. Okazuje się bowiem, że ZenBook 13 może pochwalić się niemal identycznymi wymiarami. Do tego mamy do czynienia z laptopem ultralekkim – ważącym nieco ponad kilogram – a świetne pierwsze wrażenie dopełnia ekran. Za sprawą technologii NanoEdge okalają go bowiem ultrawąskie ramki o szerokości 2,8 milimetra, a sama matryca IPS zajmuje aż 95 proc. powierzchni frontu urządzenia. Do tego wyświetla bardzo ostre i doskonale odwzorowane kolory, w czym wspomagają ją dwie autorskie technologie – ASUS Splendid i ASUS Tru2Life Video – które pozwalają dostosować jasność i temperaturę barw do otoczenia i tym samym sprawiają, że wzrok podczas użytkowania ZenBooka męczy się znacznie mniej niż podczas korzystania z innych ekranów.

Kolejnym nowatorskim pomysłem inżynierów firmy jest specjalny zawias ErgoLift, który został zaprojektowany w taki sposób, by automatycznie podnosić urządzenie w zależności od tego, jak bardzo odchylimy ekran. Odpowiedni kąt ustawienia klawiatury ma poprawić komfort pisania nawet podczas długich sesji. Oprócz poprawy wygody wraz z podnoszeniem obudowy względem podłoża zwiększa się wydajność systemu dźwiękowego (renomowanej firmy Harman Kardon) oraz przede wszystkim efektywność układu chłodzenia. To o tyle istotne, że ZenBook 13 może pracować z procesorami i5 ósmej generacji a także w zestawie ze zintegrowaną kartą graficzną Intel UHD Graphics 620. Na naprawdę sporej wydajności nie cierpi jednak czas pracy na akumulatorze. Deklarowana przez producenta długość użytkowania bez podłączenia do ładowarki to aż 14 godzin.

Niewielkie rozmiary nie sprawiają natomiast, że nie jest to urządzenie w pełni funkcjonalne – ASUS wyposażył bowiem laptopa w wyjątkowy touchpad o dwóch funkcjach – może też zastępować klawiaturę numeryczną, której brak zazwyczaj mocno odczuwają użytkownicy mniejszych laptopów i ultrabooków. Różnie bywa także, w kontekście małych sprzętów, z ich wytrzymałością. Nie jest to jednak problem ZenBooka, który spełnia kryteria wojskowego standardu MIL-STD-810G, czyli nie tylko upadki i wibracje mu niestraszne, poradzi sobie także w ekstremalnych temperaturach czy na dużych wysokościach. Trzeba przyznać, że to naprawdę ogromne możliwości, jak na tak małego laptopa. ■

16,9 mm
wysokości

1,09 kg
wagi

A4
wielkości kartki

95%
stosunek ekranu do obudowy

ARTYKUŁ PRZYGOTOWANY WE WSPÓŁPRACY Z PARTNEREM

Jabra Elite Active 65t

Piwo, telegraf i pchełki

Długo namawiano mnie na wypróbowanie bezprzewodowych słuchawek. Odpowiedź była jedna: kabel to kabel. W końcu uległem.

Testy rozpocząłem od zweryfikowania tego, co podaje producent. Deklaracje mówiące o maksymalnym czasie działania wynoszącym 5 godzin mają pełne pokrycie. Cztery godziny i trzy kwadranse nieustannego słuchania muzyki przy głośności ustawionej gdzieś pomiędzy 2/3 a 3/4 maksymalnego jej poziomu odessały akumulatorki do cna. Po 20 min przebywania w puzderku słuchawki naładowały się do połowy. Posługiwanie się wbudowanymi panelikami jest intuicyjne. Dużym plusem jest delikatny ich „klik". To przewaga w stosunku do podobnych zestawów obsługiwanych dotykowo, w przypadku których łatwo jest o omyłkowe muśnięcie słuchawek np. podczas poprawiania włosów.

Dyskretny urok burżuazji

Po nieostrożnym otwarciu puzderka słuchawki mogą z niego wypaść – nie są bowiem wyposażone w magnesiki neodymowe, które utrzymywałyby pchełki w pudełku. Za to świetnie trzymają się w uszach – nawet po wielogodzinnej sesji uczucie dyskomfortu po prostu zdaje się nie istnieć. A to brzmienie... Mimo sportowego wyglądu pchełki grają bardzo dobrze, acz neutralnie, co z kolei nie znaczy jednak, że płasko. Wręcz odwrotnie: na dość szerokiej scenie preży rozsądne muskuły bas świetnie zrównoważony przez tony średnie i wysokie. Jakość aspirująca do poziomu słuchawek może nie audiofilskich, ale takich z górnych półek. Klasa!

Słuchawki z Okocimia?

Nie dość, że „sześćdziesiątki piątki" przekonały mnie do siebie w miarę neutralną charakterystyką, to jeszcze świetnie nadają się do rozmaitej aktywności fizycznej. Spełniają bowiem normę IP56 – odporność na pył, pot i zachlapanie. Również piwem. Co ma tu do rzeczy napój alkoholowy? Otóż firma Jabra należy do przedsiębiorstwa GN (o telegraficznej proweniencji) w 1869 roku powołanego do życia za sprawą duńskiego przemysłowca Carla Frederika Tietgena. Ów dżentelmen cztery lata później założył kopenhaski browar Tuborg, który – podobnie jak nasz Okocim – został w kolejnym stuleciu przejęty przez Carlsberga. Szkoda, że Jan Ewangelista Goetz – pan na okocimskich włościach – zamiast na piwowarstwo nie postawił na telegraf elektromagnetyczny Morse'a. Może mielibyśmy równie dobre słuchawki, co Duńczycy. **ACH**

JABRA ELITE ACTIVE 65T

Klarowność i separacja dźwięków	bardzo wysoka klarowność, nawet przy głośnej muzyce
Brzmienie słuchawek	przyjemne, naturalne brzmienie, całość brzmi bardzo dobrze
Ogólna jakość użytych materiałów	estetyczne i świetnie wykończone
Konstrukcja i wygoda użytkowania	mimo rozmiaru bardzo wygodne, niemal nie czuć ich w uszach
Orientacyjna cena	750 zł
Do testu dostarczył	Jabra, www.jabra.pl

Dane techniczne i ocena

Typ dokanałowe, stereo, bezprzewodowe, **sposób podłączenia** Bluetooth 5.0, **przetworniki** 6,0x5,1 mm, 20 Hz – 20 kHz, **sterowanie** głośnością, przepuszczanie dźwięków otoczenia, przewijanie i pauza, **sterowanie głosem** (zależne od systemu w smartfonie), **waga** 12,3 g (prawa – 6,5 g, lewa – 5,8 g), łącznie z etui – 67 g

4,64

Sennheiser Momentum True Wireless

Słuchawki zamiast róż

Nawet na bezkabelkowych sceptykach Sennheisery Momentum True Wireless zrobią wrażenie – chyba że ktoś chował się na boomboksie lub mieszka przy autostradzie. Scena rozległa niczym Opera Leśna w Sopocie, głęboki oddech, soczysty bas, solidna średnica i szczegółowa góra powinny zadowolić nawet Filharmoników Wiedeńskich, choć ci najpewniej używają sprzętu AKG. Naturalne i przestrzenne brzmienie nie ustępuje parametrom dobrych słuchawek przewodowych o znacznie większych przetwornikach niż zastosowane w pchełkach 7-milimetrowe, dynamiczne maleństwa o audiofilskim zacięciu. Ponadto nosi się je wręcz komfortowo – nawet po kilkugodzinnym słuchaniu muzyki (3 godz. i 50 min przy ustawieniu 3/4 maksymalnej głośności) trudno odczuć dyskomfort w postaci rozpierania czy uwierania w uchu.

Zły dotyk

Sennheiserach Momentum TW obsługuje się dotykowo – rolę interfejsu pełnią wkomponowane we wkładki srebrzyste paneliki indukcyjne, które są tak czułe na dotyk, że sterowanie dźwiękiem może sprawiać kłopot. Wystarczy bowiem musnąć powierzchnię metalu raz za dużo i zamiast, dajmy na to, zatrzymać odtwarzanie, usłyszymy kolejny utwór.

Apka do poprawy

Oprogramowanie „zenków" nie ma oszałamiających możliwości i wymaga dopracowania. Uwaga ta w szczególności dotyczy wskaźnika rozładowania, który podczas testów zatrzymał się na poziomie 60 proc. po półtorej godziny słuchania muzyki non stop. W takiej sytuacji warto zawierzyć wskaźnikowi na pasku statusowym smartfona, który precyzyjniej wskaże procent zużycia akumulatorków.

Frycek ogrodnik

I pomyśleć, że niewiele brakowało, a zamiast słuchawek mielibyśmy dajmy na to... róże odmiany Sennheiser. Urodzony w 1912 roku założyciel firmy Fritz interesował się bowiem zielenią i architekturą krajobrazu. Na szczęście dla naszych uszu nie został jednak ogrodnikiem, lecz oddał się innej pasji – elektrotechnice. „Szczęście to zbieg okoliczności i gotowość", zwykł mawiać Fritz Sennheiser. **ACH**

SENNHEISER MOMENTUM TRUE WIRELESS

Klarowność i separacja dźwięków	bardzo wysoka klarowność, nawet przy głośnej muzyce
Brzmienie słuchawek	przyjemne, naturalne brzmienie – solidny bas, mocna średnica i soczysta góra, całość brzmi spójnie
Ogólna jakość użytych materiałów	estetyczne obciągnięte tkaniną etui, metalowe paneliki sterujące, komory słuchawek z plastiku
Konstrukcja i wygoda użytkowania	wygodne, niemal nie czuć ich w uszach
Orientacyjna cena	1199 zł
Do testu dostarczył	Aplauz, aplauzaudio.pl

Dane techniczne i ocena

Typ dokanałowe, stereo, **sposób podłączenia** Bluetooth 5.0, **przetworniki** 7 mm, 5 Hz – 21 kHz, **sterowanie** głośność, przewijanie i pauza, przepuszczanie dźwięków otoczenia, obsługa może sprawiać problemy, **waga** 13,2 g, **etui** – 69,8 g

4,40

Mio Cyclo 215 HC

Towarzysz spokokolarzy

Włókno węglowe w rowerach to już niemal przeszłość, w modzie jest grafen, a na kierownicy zwykły rowerzysta oprócz lampki ma co najwyżej licznik dystansu. Czas więc zapoznać się z wynalazkiem w postaci nawigacji rowerowej. Powiedzmy sobie szczerze, że taki sprzęt nie jest dla tych, którzy sięgają po dwa kółka celem przejażdżki po parku (chyba że lekką ręką mogą wydać 999 zł).

Jadę na rowerze, słuchaj, do byle gdzie*

Celem zebrania doświadczeń i z przejazdów szosą, i z leśnych ścieżek „w obcisłym" po Wrocławiu i okolicach włóczyli się Maciej i Marcin. Najważniejszy wniosek jest taki: Mio Cyclo 215 HC się sprawdza. Dość spora gabarytowo obudowa (spełniająca normę IPX5) mieści akumulator, który umożliwia do 10 godzin pracy (można doładowywać w trakcie pracy). Jest to realny czas, ale raczej nie w trybie współpracy z czujnikami. Litery HC w oznaczeniu tego Mio wskazują na to, że w zestawie są łączące się przez ANT+ czujniki tętna, kadencji i prędkości (bez tych dodatków 215 jest tańszy o 200 złotych).

Ekran Cyclo 215 jest czytelny nawet w słońcu, a wyświetlane informacje podane są klarownie.

Najważniejszy element do oceny to ekran o przekątnej 3,5 cala, z jasnością wystarczającą nawet w silnym słońcu. Jest dotykowy, a z racji użycia technologii rezystancyjnej można go obsługiwać w rękawiczkach bez nitek przewodzących prąd. Niekiedy trzeba go przycisnąć nieco mocniej, ale poza tym działa bez zarzutu.

MIO CYCLO 215 HC	
Mapy	drogowe i rowerowe 38 krajów Europy
Funkcje	Gdzie jestem, Surprise Me, lista punktów POI
Orientacyjna cena	999 zł
Gwarancja	24 miesiące
Do testu dostarczył	Mio, www.mio.com/pl_pl

Do testu dostarczył

Procesor ARM Cortex A7, ekran 3,5", 320x480, dotykowy, **moduł GPS** U-blox 7, **deklarowany czas pracy** 10 h, **złącza** micro-USB, czytnik kart microSD, **obudowa** IPX5, **w zestawie** czujnik prędkości i kadencji, czujnik tętna, kabel USB, **sposób montażu** dwuelementowa podstawka mocowana opaskami zaciskowymi, **wymiary** 114x68x19 mm, **waga** 151 g

I depniemy sobie ode wsi dode wsi

Cyclo 215 wykorzystuje mapy OpenStreetMap (wgrane są dane z 38 europejskich państw), więc o precyzję nawigowania nie musimy się martwić. W ustawieniach możemy wybrać rower miejski, górski, szosowy oraz bieg/marsz, co będzie miało wpływ na wyznaczanie trasy. Mio szybko łapie połączenie GPS i sprawnie przelicza marszrutę. Cel można określić poprzez podanie adresu (z mechanizmem podpowiadania), wybranie punktu na mapie, punktu POI lub zapisanego wcześniej szlaku. Szkoda, że z poziomu samego urządzenia nie da się planować trasy punkt po punkcie – zostaje witryna MioShare.

W trakcie nawigowania Cyclo 215 sprawuje się bardzo dobrze i w czytelny sposób informuje o kolejnych manewrach. Zdarzyło się jednak, że nie potrafił przeliczyć trasy po zjechaniu z tej zaplanowanej i uparcie namawiał do powrotu na pierwotną. Interesująca jest funkcja Surprise Me, która proponuje trzy trasy o wybranej przez użytkownika długości lub czasie trwania – naprawdę warto ją wypróbować. Ukłonem w stronę wygody jest pełna personalizacja wyświetlanych informacji: decydujemy o tym, ile ekranów (oprócz nawigacyjnego) będzie pokazywanych i jakie dane będą zawierać.

Żeby w pełni korzystać z możliwości urządzenia, trzeba podłączyć się do ekosystemu w witrynie MioShare (dane można przenieść do serwisów Strava, Endomondo, TrainingPeaks i Today's Plan). Jego elementem jest CycloAgent, w którym zarządzamy wynikami treningów, przejechanymi trasami i aktualizujemy mapy – innego sposobu na zmianę danych nie ma.

Cool na maxa, full i ekstra

Ewidentną wadą Cyclo 215 jest brak Bluetootha. Kabelek jest niezbędny do zachowania wyników treningu czy trasy odbytej wycieczki, ale też wtedy, gdy chcemy wgrać własne trasy do urządzenia (da się to zrobić bez CycloAgenta, kopiując plik w formacie GPX do odpowiedniego katalogu). Wady te nie zmieniają jednak tego, że Mio Cyclo 215 naprawdę dobrze nadaje się zarówno do turystyki rowerowej, jak i treningu kolarskiego na poziomie amatorskim. **MK**

* Wszystkie śródtytuły pochodzą z tekstu piosenki „Rower" Lecha Janerki

REKLAMA

!Nowość!

CHIEFTRONIC
Powered by CHIEFTEC

POWERPLAY
POWER ON, PLAY ON.

80 PLUS PLATINUM
850W | 1050W

80 PLUS GOLD
550W | 650W | 750W

×

Pełne zarządzanie kablami

×

Certyfikat 80 PLUS® Gold/Platinum

×

Najwyższej jakości japońskie kondensatory

Znajdziesz nas u dystrybutora:

AB: www.ab.pl
ABC DATA: www.abcdata.com.pl
Action: www.action.pl
Komputronik: www.komputronik.pl

Email: andreas@chieftronic.com

www.chiefronic.com

Inno3D GTX 1650 Compact

Budżetowo, ale niezbyt tanio

Jak to w życiu bywa, najmocniejsi prą przodem, torując drogę maruderom. Dlatego na GeForce'a GTX 1650 musieliśmy czekać stosunkowo długo. W końcu się pojawił i choć charakteryzuje się dobrą kulturą pracy, to cena karty została ustalona na zbyt wysokim poziomie w stosunku do wydajności. **GRZEGORZ KARAŚ**

Niewielkie gabaryty, cicha praca, przy tej cenie wydajność mogłaby być większa.

Do laboratorium PC Formatu dotarł model firmy Inno3D, który skonstruowano z myślą o obudowach, w których nie ma zbyt wiele miejsca. Skrócony laminat i niewielkie wymagania energetyczne (urządzenie zadowoli się zasilaczem 300 W) sprawiają, że karta bez kłopotu poradzi sobie w komputerach mini-ITX, zapewniając wydajność wystarczającą do grania w rozdzielczości Full HD.

Do klasycznych monitorów

Rezultaty testów jasno pokazują, że nie jest to król wydajności. Karta w przypadku przeciętnie wymagających gier i tytułów e-sportowych wystarczy, by współpracować z monitorem Full HD, wyświetlając grafikę na maksymalnym poziomie detali. Niestety jedynie w przypadku tych ostatnich gier osiągniemy powyżej 60 kl. animacji na sekundę. By uzyskać taką samą wydajność w typowych tytułach, jak np. Far Cry 5, należy uruchamiać gry ze średnimi detalami grafiki. Przy takich ustawieniach średnio nieco powyżej 60 kl./s osiągną Assassin's Creed: Odyssey, Wiedźmin 3 i wspomniana gra Ubisoftu. O wysokiej wydajności w najbardziej wymagających tytułach możemy po prostu zapomnieć – przy średnich detalach w Full HD Metro: Exodus osiągnie średnio 40 kl./s. To przeciętne wyniki, zważywszy na udany, mocniejszy model GTX 1660. Jeśli chodzi o sam układ graficzny, to podobnie jak w przypadku wspomnianego starszego brata mamy do czynienia z okrojonym Turingiem – tutaj wyposażonym w 986 rdzeni CUDA. Niestety, nie znajdziemy zatem obsługi nowych technologii Nvidii, czyli DLSS i raytracingu.

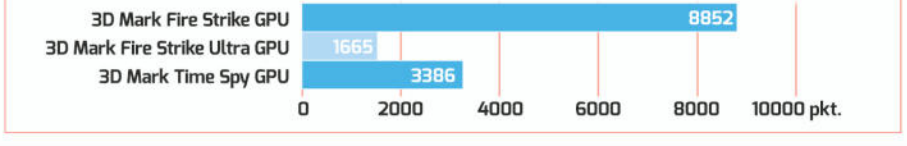
Cicho, ale drogo

W kwestii kultury pracy karcie Inno3D wiele zarzucić nie można, choć w porównaniu z większymi i wyposażonymi w bardziej wydajne chłodzenie modelami możemy zauważyć wzrost temperatury, która w tym przypadku osiąga 68 stopni C przy pełnym obciążeniu. Niby wysoko i na rynku znajdziemy chłodniejszą konkurencję – historia testów pokazuje jednak, że jest to wciąż dobry wynik. Warto tu też przypomnieć, że za odprowadzanie ciepła w przypadku tej niewielkiej karty odpowiada pojedynczy wentylator, co poniekąd przekłada się na temperatury, ale i to, że karta nie hałasuje. Kolejną zaletą jest fakt, iż komputer wyposażony w Inno3D GTX 1650 Compact nie będzie też stawiał wysokich wymagań zasilaczowi: pod pełnym obciążeniem zestaw z kartą pobierał ledwie 211 W energii elektrycznej, GPU zaś nie wymaga dodatkowego zasilania.

Niestety, cenowo GTX 1650 wypada źle. Przy cenie ok. 700 zł, która ustaliła się w przypadku większości modeli tej karty, konkurencją dla nich jest dwuletnia już karta Radeon RX 570, za którą zapłacimy nawet o 100 zł mniej – a która jest zauważalnie od GTX-a 1650 szybsza. Oczywiście warto zauważyć, że wspomniany układ „czerwonych" cechuje się i gorszą kulturą pracy, i większym zużyciem energii od opisywanego tu GPU – nawet o 100 W! Obawiamy się jednak, że w sytuacji, gdy liczy się każda złotówka, na takie szczegóły nikt tak naprawdę nie zwraca uwagi. Gdyby cena GTX-a 1650 spadła o 200 złotych – to bez wątpienia byłby hit. Póki co jednak warto czekać na obniżkę lub zaprosić pod cyfrowe strzechy mniej wydajną energetycznie i głośniejszą konkurencję. ■

Wydajność karty graficznej w benchmarkach

Inno3D GTX 1650 Compact



INNO3D GTX 1650 COMPACT

3D Mark Fire Strike GPU	8852
3D Mark Fire Strike Ultra GPU	1665
3D Mark Time Spy GPU	3386
Far Cry 5 (detale ultra, Full HD)	55
Wiedźmin 3 (detale uber, Full HD)	39
World of Tanks reCore (detale maks., Full HD)	73
CS:GO (detale maks., Full HD)	218
Orientacyjna cena	700 zł
Do testu dostarczył	Inno3D, www.inno3D.com

Dane techniczne i ocena

złącza 2x DisplayPort 1.4, HDMI 2.0b, **zegar domyślny/turbo** 1485/1665 MHz, **pojemność i rodzaj pamięci** 4 GB GDDR5, **zasilanie** brak dodatkowego, **liczba zajmowanych złączy** 2, **chłodzenie** powietrze, radiator i wentylator, **wymiary** 162x1115x35 mm, **waga** 312 g

3,08

Creative SXFI AMP

Wielka przestrzeń

Magia! Tak (pomijając parę dodatkowych wyrazów) opisuje swój najnowszy wynalazek, Super X-Fi, firma Creative. W skrócie: to technologia dźwięku przestrzennego, która sprawia, że wydaje się, iż muzyka czy odgłosy dochodzą do słuchacza z porządnych zewnętrznych głośników, a nie ze słuchawek, które ma się fizycznie na lub w uszach. **ALEKSANDER OLSZEWSKI**

SXFI znajduje się obecnie na pokładzie bezprzewodowych słuchawek nausznych (SXFI Air, o których piszemy obok), bardzo podobnego, tyle że przeznaczonego dla graczy przewodowego modelu SXFI Air C oraz w samodzielnym wzmacniaczu słuchawkowym SXFI AMP. Do tego ostatniego można podłączyć dowolne słuchawki ze złączem minijack. I choć dla niektórych takie dodatkowe urządzenie nie ma sensu, jeśli masz już swoje ulubione słuchawki lub też wolisz modele dokanałowe od nausznych, AMP może być znacznie lepszym rozwiązaniem niż kupno kolejnych „nauszników".

Udają zestaw 5.1 i 7.1

Do redakcji urządzenie dotarło w malutkim kartoniku, w którym znalazło się także miejsce na krótki kabel USB-C, przejściówkę z USB-C na microUSB oraz instrukcję. Podobnie jak w przypadku słuchawek Air, także w tym wypadku przygodę wypada rozpocząć od pobrania na smartfona oficjalnej aplikacji, założenia w niej konta, sfotografowania uszu i twarzy oraz przesłania wykonanego na tej podstawie profilu do urządzenia. Dodatkowo wypada także wybrać z listy posiadany model słuchawek (jest na niej sporo modeli ze średniej i wyższej półki, a także neutralne profile, osobno dla konstrukcji nausznych i dousznych). Jest rzecz jasna także korektor graficzny, choć to warto zostawić sobie na później.

W testach używałem swoich prywatnych nausznych słuchawek Audio Technica ATM-M50x (mają swój profil), a także dołączonych do paczki dokanałowych Creative Aurvana Trio, które są jednym modelem dokanałowym z certyfikatem SXFI. Dodatkowo użyłem także gamingowego Razera Hammerhead V2 (na profilu „inne dokanałowe"), by sprawdzić, jak działa profil ogólny. Wszystkie brzmią dobrze już ze zwykłym smartfonem, ale AMP daje im drugie życie. I chodzi nie tylko o efekt przestrzeni, ale również o szczegółowość, bo AMP to również bardzo dobry przenośny DAC z wbudowanym wzmacniaczem słuchawkowym. I to taki, który zadziała nie tylko ze smartfonem (o ile ten ma Androida 7+), ale również z pecetami i konsolami, „udając" w razie potrzeby zestaw 5.1 lub 7.1. Efekt końcowy zależy oczywiście w znacznej mierze od podłączonych słuchawek. W przypadku modelu Aurvana Trio efekt był tak rewelacyjny, że od kilku tygodni praktycznie się z tym zestawem nie rozstaję, bo sprawdza się znakomicie zarówno przy słuchaniu muzyki podczas pracy, jak i podczas oglądania filmów czy grania. Z pozostałymi testowanymi modelami też było bardzo dobrze, ale z lekkim zdziwieniem muszę przyznać, że Trio okazały się lepsze nawet od droższych M50x!

Bez wad i etui

Ideał? Jeśli cena nie sprawia, że łapiesz się za głowę, SXFI AMP w większości przypadków praktycznie nie mają wad. Przydałoby się wprawdzie etui, ale to w najgorszym razie kilkanaście złotych. Trochę też szkoda, że póki co nie da się kupić samego wzmacniacza bez słuchawek, bo te albo dodawane są gratis (Aurvana SE), albo wchodzą w skład pakietu (Aurvana Trio). Cena tych zestawów jest jednak – jak na efekt końcowy – tak atrakcyjna, że jeśli często używasz słuchawek i masz już swoje ulubione albo też szukasz świetnego modelu dokanałowego, AMP jest w swojej cenie bezkonkurencyjny.

CREATIVE SXFI AMP

Wygoda użytkowania	dobrze opisane przyciski
Jakość dźwięku przestrzennego	wyśmienita
Oprogramowanie	intuicyjne, Android 7+
Orientacyjna cena	879 zł
Do testu dostarczył	Creative, www.creative.com

Dane techniczne i ocena

interfejs USB-C **wyjścia** minijack (słuchawki i mikrofon) **wejścia** USB-C (zgodne z PC, Androidem 7.0+, PS4 i Nintendo Switch) **pasmo przenoszenia** brak danych **próbkowanie**: do 96 kHz/24 bit **dodatkowe** wzmacniacz słuchawkowy (modele o impedancji 16–600 Ω), zgodność ze standardem 2.0, 5.1 i 7.1, zapisany w pamięci profil Super X-Fi, kabel USB-C – USB-C (10 cm) i przejściówka na microUSB, aluminiowa obudowa z przyciskami regulacji głośności, odbierania rozmów i włączenia SXFI, dioda informująca o włączonym SXFI **wymiary** 67x17,5x9,7 mm **waga** 15 g

Do wzmacniacza dodawane są gratis słuchawki Aurvana SE o wartości 379 zł. Do wyboru jest również droższy zestaw z dokanałowymi słuchawkami Aurvana Trio, kosztujący w sumie 879 zł – taki zestaw testowaliśmy w redakcji.

CREATIVE AURVANA TRIO

Topowe dokanałowe słuchawki singapurskiej firmy. W momencie premiery zostały wycenione na 250 dolarów i były przez bardziej audiofilską części internetu uważane za jedne z najlepszych w swojej klasie. Zastosowano w nich aż trzy przetworniki: jeden dynamiczny, odpowiadający za tony niskie, oraz dwa armaturowe, do tonów średnich i wysokich. Efekt to zrównoważone, przyjemne brzmienie z lekko podbitymi basami (czyli popularne „V"), tyle że na znacznie wyższym poziomie niż w tańszych konstrukcjach. Poza tym, że Trio świetnie grają, są także dobrze wykonane, a do tego mają odpinane kable (MMCX, w zestawie jest komplet z wbudowanym mikrofonem), ich wymiana po latach intensywnego użytkowania będzie więc banalnie prosta (i tania).

A skoro już przy cenach jesteśmy – w chwili oddawania tego tekstu do druku można je było kupić w promocji za 399 zł. To świetna okazja, bo normalnie są sprzedawane w cenie 600 zł. Choć jeśli chcesz posłuchać, na co naprawdę je stać, najlepiej kupić je w zestawie z AMP-em, bo efekt jest tak dobry, że konkurencji praktycznie nie ma.

Creative SXFI Air

Powietrze pełne przestrzeni

Nigdy nie mieliśmy zaufania do wirtualnego dźwięku przestrzennego. Creative SXFI Air są pierwszym modelem słuchawek, który sprawia, że wolimy słuchać muzyki z szerszą, stworzoną przez sterownik urządzenia sceną.

Jak bez słuchawek

Zamysłem inżynierów Creative'a było stworzenie urządzenia, które sprawi, że użytkownik ulegnie złudzeniu. Gdy słuchamy muzyki, korzystając ze słuchawek, dźwięk siłą rzeczy dociera do nas od prawej i lewej strony. Ze słuchawkami Creative SXFI Air sytuacja się zmienia – od pierwszych chwil muzyka brzmi, jakby docierała do uszu z głośników ustawionych gdzieś przed nami, a my znajdujemy się w pokoju! Efekt oczywiście zależy od tego, czego akurat słuchamy. Najlepiej sprzęt radzi sobie z konwersją plików mono i stereo z muzyką dość kameralną. Gorzej nieco wypadają złożone, intensywne brzmienia metalowe, a najgorzej – wersje koncertowe tychże. „Uprzestrzennianie" sprawdza się wprost fenomenalnie w przypadku seriali i oglądania wideo na małym ekranie.

Pomijając już wywoływany przyciskiem na lewej muszli dźwięk przestrzenny, słuchawki grają naprawdę czysto i są praktycznie pozbawione szumów własnych. Słychać nacisk położony na środki, aczkolwiek przyjemnie pulsujący bas również potrafi ucieszyć. Pochwalić trzeba też mikrofon – według naszych rozmówców nie słychać różnicy między słuchawką telefonu, a wbudowanym w muszlę odbiornikiem.

Dotknij mnie!

Drobne zastrzeżenia można mieć w kwestii obsługi. Zarówno głośność, jak i przewijanie utworów odbywa się z użyciem panelu dotykowego na lewej muszli. Blisko niego znajdują się przyciski odpowiedzialne za dźwięk przestrzenny, źródło dźwięku i zasilanie – stosunkowo łatwo więc o przypadkowe muśnięcie i zmianę piosenki. Sprzęt spoczywa na głowie pewnie, nawet zbyt pewnie – muszle jak na nasz gust opinają uszy, powodując po kilku godzinach lekki dyskomfort. Pochwalić trzeba software. To nie tylko oprogramowanie, za pomocą którego profilujemy sprzęt, ale i możemy zmienić podświetlenie słuchawek w palecie RGB, a także wprowadzić korektę brzmienia.

To bez wątpienia sprzęt klasy premium. Po tygodniu użytkowania tradycyjne brzmienie, bez dźwięku przestrzennego, brzmi po prostu ubogo. Efekt jest uzależniający. Ale czy na tyle, by wydać 700 zł? Trudno powiedzieć – to kwestia gustu. My byliśmy zadowoleni. **GK**

CREATIVE SXFI AIR

Klarowność i separacja dźwięków	bardzo dobre brzmienie, separacja na wysokim poziomie
Brzmienie słuchawek	brak szumów własnych, bardzo dobre brzmienie, mocny środek
Ogólna jakość użytych materiałów	bardzo wysoka jakość użytych materiałów i poczucie elegancji
Konstrukcja i wygoda użytkowania	wygodne, choć pałąk dociska muszle stosunkowo mocno
Orientacyjna cena	699 zł
Do testu dostarczył	Creative, pl.creative.com

Dane techniczne i ocena

typ nauszne, wirtualny dźwięk przestrzenny, **sposób podłączenia** Bluetooth lub USB, **przetworniki** 50 mm, 20 Hz – 20 kHz, **sterowanie na muszli:** ogólna głośność, przycisk wyciszenia słuchawek, **waga** 338 g

4,57

Patriot Viper V370

Bas do potęgi

Patriot kieruje swoją serię Viper głównie do graczy i V370 nie są wyjątkiem. Słuchawki w standardzie 7.1 możemy kupić taniej, tu producent dorzucił jednak dodatkowe wzmocnienie basu. Dzięki temu każda eksplozja brzmi tu wyjątkowo soczyście.

Elegancko i efektownie

Słuchawki mogą poszczycić się eleganckim, a przy tym efektownym designem. Bryła jest prosta, a jedyny ozdobnik to podświetlenie wokół logo producenta, którego kolor możemy dostosować. Sprzęt podłączamy za pomocą portu USB. Muszle mają lekko wydłużony, trapezowy kształt. Są wygodne, ale po dłuższym użytkowaniu trochę przeszkadza dość spory ucisk. Miłym akcentem jest możliwość wyboru obicia – w zestawie znajdziemy bardziej eleganckie nakładki imitujące skórę i takie, które wykonano z oddychającego materiału. Niezależnie od wyboru izolacja od otoczenia jest jednak taka sobie.

Po stronie wad zapisalibyśmy też przeciętny, dość słabo ściągający, zniekształcający dźwięk mikrofon. Umieszczony jest na sztywnym wysięgniku, który połączono z muszlą zawiasem, dzięki czemu można go schować.

Doładowanie basu

To słuchawki stworzone głównie z myślą o graczach – i w takim zastosowaniu sprawdzą się świetnie dzięki technologii dźwięku przestrzennego 7.1. Pole bitwy brzmi jeszcze lepiej po włączeniu dodatkowej pary przetworników o średnicy 30 mm (podstawowe to neodymowe, 40 mm) odpowiadających za wzmocnienie niskich częstotliwości. Słuchawki sprawdzą się też dobrze podczas słuchania muzyki, acz rozczarowuje nieco brak możliwości regulacji dźwięku w rozbiciu na tony – i to pomimo dodatkowego oprogramowania. Z jego poziomu możemy wyłącznie zmienić kolor podświetlenia, czułość mikrofonu i głośność z podziałem na muszle – niewiele to jednak zmienia.

Jak na możliwości, sprzęt został jednak wyceniony rozsądnie. Polecamy go przede wszystkim tym, którzy lubią słyszeć nie tylko skąd zbliża się przeciwnik, ale też cieszyć się soczystym brzmieniem. **KK**

PATRIOT VIPER V370

Klarowność i separacja dźwięków	dźwięk czysty, pozbawiony zakłóceń i szumów
Brzmienie słuchawek	słuchawki grają świetnie, zwłaszcza w grach, którym głębi dodają wzmocnione basy
Ogólna jakość użytych materiałów	stabilna konstrukcja, prosty, efektowny design z estetycznym podświetleniem muszli, dobra jakość materiałów
Konstrukcja i wygoda użytkowania	słuchawki bardzo stabilne, zakres regulacji pałąka odpowiedni, możliwość zmiany obicia muszli (w zestawie obicie skórzane i z oddychającego materiału), komfortowe nawet przy dłuższej pracy
Orientacyjna cena	249 zł
Do testu dostarczył	Patriot, viper.patriotmemory.com

Dane techniczne i ocena

typ nauszne, wirtualne 7.1, **długość kabla** 2,2 m, **sposób podłączenia** gniazdo USB-A, **przetworniki** 40 mm (30 mm wspomagający), 20 Hz–20 kHz, **sterowanie** na muszli: ogólna głośność, **waga** 328 g

4,44

Po co komu AMP?

Karty graficzne firmy ZOTAC występują zazwyczaj w kilku wersjach. Najwydajniejsze są oznaczone dopiskiem AMP i pracują z wyższymi częstotliwościami niż tańsze modele. Ale czy warto za to dopłacać?

REDAKCJA PC FORMAT

Karty serii AMP pracują z wyższymi częstotliwościami niż wersje zwykłe, co przekłada się na większą płynność w grach.

ZOTAC udostępnia swój własny program do monitorowania kart graficznych, a także ich ręcznego podkręcania o nazwie FireStorm.

By nie trzymać nikogo w niepewności, odpowiedź podamy już na samym wstępie – tak, warto. Zwłaszcza jeśli cenisz sobie spokój i wygodę. Kupując kartę graficzną w wersji AMP-a, masz bowiem pewność, że inwestujesz w jeden z najwydajniejszych (w przypadku wersji oznaczonych AMP Extreme – po prostu najwydajniejszy) modeli. Nie musisz się martwić o to, czy uda Ci się kartę podkręcić – o to, by zapewniała jak największą płynność zadbano już bowiem w fabryce.

Nie chodzi przy tym jedynie o samą wydajność. Równie ważny jest wygląd (wszystkie AMP-y mają podświetlenie Spectra Lighting) oraz kultura pracy. Karty graficzne firmy ZOTAC w wersji AMP wyposażone są w bardzo dobre chłodzenie z backplate, które zapewnia nie tylko stabilność i możliwość pracy z wysokim taktowaniem. Nie mniej docenia się przede wszystkim ciche działanie pod obciążeniem. Dzięki temu można komfortowo grać nie tylko w dzień, ze słuchawkami na uszach, ale także w nocy, gdy hałas mógłby powodować dyskomfort u chcących spać współlokatorów.

Wydajne chłodzenie jest zresztą ważne nie tylko dlatego, że bezpośrednio wpływa na wydajność (przegrzewająca się karta automatycznie będzie zmniejszała częstotliwość pracy, by zapobiec uszkodzeniu), ale także na trwałość. Teoretycznie wykorzystywane obecnie chipy mogą bez problemu pracować latami z temperaturami dochodzącymi do 100 stopni Celsjusza. Z jakiegoś powodu niewielu producentów udziela jednak gwarancji dłuższej niż dwa lata. Pod tym względem ZOTAC jest liderem: choć produkowane przez firmę karty graficzne należą do najszybszych na rynku, udzielane jest na nie w sumie aż pięć lat gwarancji: standardowe dwa lata można bowiem za darmo rozszerzyć o kolejne trzy, wystarczy tylko zarejestrować się na stronie producenta. I dotyczy to wszystkich modeli firmy ZOTAC, a więc zarówno tych najtańszych, jak i najbardziej wydajnych serii AMP, a więc pracujących z wyższymi od standardowych częstotliwościami pracy.

Warto również pamiętać, że nawet jeśli znasz się na podkręcaniu, będzie Ci bardzo ciężko uzyskać taką samą wydajność, jak wersji AMP, bo Nvidia dzieli swoje chipy na lepsze i gorsze – do AMP-ów trafiają rzecz jasna te drugie, oznaczone jako A. Zyskujesz więc pewność, że klatek na sekundę w grach będzie bardzo dużo i że nie wpłynie to w żaden sposób na trwałość. A do tego AMP jest zazwyczaj niewiele droższy niż wersje zwykłe (np. rekomendowana cena zwykłej wersji ZOTAC GTX 1660 Ti to około 1270 zł, a ZOTAC GTX 1660 Ti AMP – 1360 zł).

ARTYKUŁ PRZYGOTOWANY WE WSPÓŁPRACY Z PARTNEREM

Philips 241B8Q

Nie tylko eko

Philips 241B8Q to monitor wyprodukowany w 85 proc. z materiałów pochodzących z recyklingu. Dla przeciętnego użytkownika kluczowa powinna być jednak informacja, że to tylko jeden z wielu atutów tego ekranu.

Nie brakuje niczego

Każdy kolejny monitor biurowy wyceniony w przystępny sposób musi cieszyć. Philips 241B8Q zmiany w postrzeganiu tzw. „budżetówki" potwierdza. Nowoczesna, bezramkowa konstrukcja oraz naprawdę dobrej jakości plastik to zaskoczenia tym większe, że obudowa w większości powstała z... odpadków. Biorąc pod uwagę powolne zasypywanie świata plastikiem, to świetny pomysł, który miejmy nadzieję przyjmie się także wśród pozostałych producentów.

Oszczędność na materiałach pozwoliła na zainwestowanie w pozostałe komponenty. Dzięki temu wśród złączy mamy HDMI, Display Port, DVI i VGA, cztery wejścia USB oraz gniazdo słuchawkowe. Do tego Philips postawił na pełną personalizację położenia ekranu – nie tylko można regulować jego wysokość czy nachylenie, jest też pivot oraz możliwość zawieszenia 241B8Q na ścianie. Wychwalanie tego modelu nie skończy się jednak na zewnętrzu...

Co z oczu, to z ekranu

Bardzo szybko na pierwszy plan wychodzi bowiem matryca. Ten IPS w naszych testach okazał się prawdziwym orłem – delta E na poziomie 2,47 to wynik niemal niespotykany w tym przedziale cenowym, rzadki nawet w droższych monitorach. Równie dobra okazała się fabryczna kalibracja kolorów – odchyły od wzorcowych 6500 K w profilu ciepłym mieściły się w maksymalnie stu stopniach. Do tego dochodzą świetne przejścia gradientowe i kąty widzenia, a jedyną rysą na nieskazitelnym wizerunku panelu jest kontrast – tylko przeciętny – oraz jasność minimalna. Choć 61 nitów nie jest wynikiem dyskwalifikującym podczas pracy po ciemku, to chciałoby się ściemnić ekran bardziej, by nie męczyć wzroku. To jednak drobnostki, bo 241B8Q to monitor nie tylko dla tych, którzy liczą się z naszą planetą. Z czystym sumieniem można polecić go bowiem każdemu, kto szuka taniego ekranu do pracy. Lepszego ze świecą szukać. **TL**

PHILIPS 241B8Q	
Maksymalna jasność/ kontrast	268 nt/368:1
Temperatura kolorów	6404/6596/6497/6467 K
Odwzorowanie barw	średnia delta E 2,47
Czas reakcji matrycy	13/17/13/14 ms
Cena:	655 zł
Do testu dostarczył:	Philips, www.philips.pl

Dane techniczne i ocena

przekątna 24", **rozdzielczość** 1920x1080, **proporcje** 16:9, **ekran** IPS WLED, **odświeżanie** 75 Hz, **złącza** VGA, DVI, HDMI, DisplayPort, USB, słuchawkowe **wymiary** 54x50,8x20,6 cm, **waga** 4,97 kg

4,73

Iiyama G2530HSU

Tryptyk

Iiyama wysłała do laboratorium PC Formatu trzy 24-calowe monitory. Dlaczego? Otóż wraz z nimi dotarł specjalny uchwyt, który pozwala na połączenie ich w półtorametrowy ekran o rozdzielczości 5760x1080 pikseli. Konstrukcja sprawdza się bardzo dobrze podczas pracy z wieloma oknami jednocześnie, trzeba jednak mieć miejsce z tyłu biurka, by solidnie uchwyt przykręcić. A jak ma się sprawa z samymi ekranami? To złożona kwestia.

Ładne i tanie...

Black Hawk G2530HSU jest odświeżoną wersją monitora, który pojawił się jeszcze w 2018 roku. Koniec końców względem poprzedniej edycji zamieniło się stosunkowo niewiele. To wciąż ekrany przeznaczone do grania, wyposażone w szybką matrycę TN, ze wszystkimi jej wadami. Kąty widzenia są zwyczajnie słabe, kalibracja temperatury kolorów odbiega bardzo wyraźnie od wzorcowej wartości 6500 K, a maksymalna jasność na poziomie 113 nitów to niedopuszczalny wynik. Wszak zalecane ustawienie podczas pracy za dnia to 120 nitów, po

zmroku przy niewiele niższej jasności szybko cierpieć będą oczy.

...ale nawet dobre

Inna jednak sprawa, że G2530HSU to urządzenie zaskakujące niektórymi parametrami. O ile zmierzony przez nas czas reakcji matrycy (grey to grey) – 11 ms – to wartość oczekiwana wobec matryc TN, to już odwzorowanie kolorów jest raczej ostatnim polem, na którym muszą one błyszczeć. Tymczasem Black Hawk osiągnął pod tym względem doskonały wynik – delta E na poziomie 2,44 to rezultat nieosiągalny dla wielu IPS-ów oraz niemal wszystkich TN-ek. To, że ekran do czegoś się nadaje, potwierdzają tylko przyzwoite przejścia gradientowe. Trzeba przy tym pamiętać, że pomimo gamingowej proweniencji G2530HSU może okazać się niestety niewystarczającym wyborem dla najbardziej wymagających graczy. Ekran odświeżany jest bowiem w maksymalnie 75 Hz, co dla wielu będzie zbyt niską wartością. To jednak świetny sprzęt dla początkujących. **TL**

IIYAMA G2530HSU	
Maksymalna jasność/ kontrast	274 nt/489:1
Temperatura kolorów	6731/7293/7024/6898 K
Odwzorowanie barw	średnia delta E 2,44
Czas reakcji matrycy	10/13/13/12 ms
Cena:	599 zł
Do testu dostarczył:	Iiyama, www.iiyama.com

Dane techniczne i ocena

przekątna 24", **rozdzielczość** 1920x1080, **proporcje** 16:9, **ekran** TN LED, **odświeżanie** 75 Hz, **złącza** VGA, HDMI, DisplayPort, **wymiary** 55,7x40,1x19,7 cm, **waga** 4 kg

4,28

WD Black SN750 NVMe SSD 1 TB

Ubrany na czarno

To bardzo ładny kawałek komputerowego sprzętu, ale jego cenę ktoś chyba wylosował.

Firma WD odświeżyła swoje sztandarowe dyski SSD NVMe i opracowała linię SN750. Zmiany polegają na dodaniu modelu o pojemności 2 TB, zmianie firmware'u – to jest najistotniejsza różnica – i dodaniu radiatora (tylko 250 GB jest wyłącznie z metalizowaną naklejką).

Tanio skóry nie sprzeda

Skrótowo o budowie: nośnik jest w formacie M.2 2280, obsługuje protokół NVMe i korzysta z PCIe w trybie x4, a jest zbudowany na bazie 64-warstwowych pamięci Sandiska 3D TLC NAND i autorskiego kontrolera WD. Deklarowane transfery sekwencyjne odczyt/zapis dla testowanej przez nas wersji jednoterabajtowej to dla 32-wątkowej kolejki odpowiednio 3470 i 3000 MB/s – w testach nawet przekracza te wartości. Dodatkiem do dysku jest oprogramowanie Western Digital SSD Dashboard, które służy do monitorowania i aktywacji tzw. trybu gry, który według słów WD dezaktywuje oszczędzanie energii i usypianie nośnika. Poddajemy to w wątpliwość, gdyż nowy Black korzysta ze standardowego sterownika wbudowanego w Windows. Niemniej można powiedzieć, że w sumie nie ma to znaczenia, bo dysk – o czym dalej – działa bardzo sprawnie, choć w teście AS SSD przy próbkach 4K jest słabszy od starszego brata, zwłaszcza w zapisie (140 MB/s kontra 216 MB/s).

Drogi radiatorze

W testach praktycznych WD Black SN750 niemal wszędzie jest lepszy od poprzednika i ściga się z najszybszymi Samsungami. Nie ustępuje także pola po zapełnieniu i jest prawie wcale niewrażliwy na tę kwestię. W ryzach trzyma także temperaturę, co jest zasługą fabrycznego radiatora z logo firmy EKWB. Otrzymana przez nas wersja prezentuje się naprawdę okazale i jest po prostu ładna. Rysą głęboką i wyraźną na tym obrazie jest fakt, że za mniej więcej 25-gramowy kawałek obrobionego aluminium – a może raczej za umieszczone na nim logo – wystawia się nam rachunek na... 250 zł. Tak, to nie pomyłka: wersja podstawowa jest do kupienia za 1020 zł, zaś nośnik z chłodzeniem wymaga wyłożenia 1267 złotych. Nie, nie polecamy kupna tej wersji: kupcie tańszą i radiator zamontujcie sami. **MK**

WD BLACK SN750 NVME SSD 1 TB (WERSJA Z RADIATOREM)	
CrystalDiskMark 5: odczyt/zapis ciągły	1892/2722 MB/s
CrystalDiskMark 5: odczyt/zapis 4K	40,6/140 MB/s
AS SSD: IOPS 4K odczyt/zapis	11 906/41 787 IOPS
PCMark 08 Storage 2.0 Score	5073 pkt.
PCMark 08: Battlefield 3	131,7 s
Adobe Photoshop, After Effects	350,3 s, 70,1 s
Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint	27,8 s, 9 s, 9 s
Orientacyjna cena	1267 zł
Gwarancja	60 miesięcy
Do testu dostarczył	WD, www.wdc.com/pl-pl/
Dane techniczne i wyposażenie	
pojemność 1000 GB, **interfejs** M.2 2280 NVMe PCIe 3.0 x4, **deklarowane transfery odczyt/zapis** 3470/3000 MB/s, **MTBF** 1,75 mln h, **TBW** 600 TB	**5,28**

Transcend 220S NVMe SSD 512 GB

Tym razem na zielono

Portfolio Transcenda w zakresie dysków SSD obejmuje praktycznie każdą postać tych nośników, począwszy od modeli ze złączem mSATA, przez klasyczne dwuipółcalowce SATA oraz SATA w ciele modułu M.2, aż po urządzenia korzystające z protokołu NVMe zamknięte w formie M.2. Najnowszym przedstawicielem tej ostatniej grupy jest 220S NVMe SSD 512 GB. Mówiąc dokładniej: mamy do czynienia z dyskiem w najbardziej typowym dla M.2 formacie 2280, który potrafi wykorzystać potencjał złącza PCIe x4, posługując się przy tym protokołem NVMe 1.3. Transcend 220S ma wbudowane pamięci NAND 3D TLC i ośmiokanałowy kontroler Silicon Motion, wspomagany przez cache DRAM DDR3, cache SLC i mechanizm korekcji błędów LDPC (ang. Low-Density Parity Check). Nic więc dziwnego, że deklarowane transfery sekwencyjne odczyt/zapis przy kolejce 32-wątkowej są na poziomie 3500/2800 MB/s. W praktyce odczyt na tym poziomie dysk osiąga, ale zapis oscyluje w okolicach 2000 MB/s. W warunkach bardziej zbliżonych do rzeczywistych – czyli w transmisji sekwencyjnej – transfer przy odczycie przekracza 2800 MB/s i 1900 MB/s przy zapisie. Świetnie wyglądają też rezultaty przy próbkach 4K: dysk osiągnął największą wartość IOPS przy odczycie spośród przetestowanych przez nas dotychczas urządzeń (16 325), a przy zapisie niewiele ustąpił najlepszym (44 551).

Trójkąty bez kwadratów

Nie wszystko jednak wygląda tak różowo. Wydawałoby się, że podczas sprawdzianów kopiowania i pracy mieszanej wyniki 220S powinny zawsze plasować go w okolicach najlepszych rezultatów. Tymczasem przy kopiowaniu dużego pliku (11,3 GB) czas jest zaledwie średni, a zapełnienie dysku w 80 procentach powoduje zauważalne spowolnienie. Apogeum tego zjawiska zaobserwowaliśmy przy kopiowaniu 3,4 tys. średnich plików o łącznej objętości 11,6 GB, gdy czas ten był prawie cztery razy dłuższy, a transfer wahał się między 150 a 450 MB/s, tworząc wykres w kształcie zębów piły. Siłą rzeczy peany muszą być mniejsze, ale w tej chwili jest to najprawdopodobniej najtańszy dysk M.2 NVMe o takiej pojemności z pięcioletnią gwarancją. Brzmi interesująco, nieprawdaż? **MK**

TRANSCEND 220S NVME SSD 512 GB	
CrystalDiskMark 5: odczyt/zapis ciągły	2842/1936 MB/s
CrystalDiskMark 5: odczyt/zapis 4K	61,88/147,2 MB/s
AS SSD: IOPS 4K odczyt/zapis	16 325/44 551 IOPS
PCMark 08 Storage 2.0 Score	5076 pkt.
PCMark 08: Battlefield 3	131,5 s
Adobe Photoshop, After Effects	350,2 s, 69,9 s
Microsoft Office Word, Excel, PowerPoint	27,9 s, 9 s, 9,1 s
Orientacyjna cena	329 zł
Gwarancja	60 miesięcy
Do testu dostarczył	Transcend, www.transcend-info.com
Dane techniczne i wyposażenie	
pojemność 512 GB, **interfejs** M.2 2280 NVMe PCIe 3.0 x4, **deklarowane transfery odczyt/zapis** 3500/2800 MB/s, **MTBF** 1,5 mln h, **TBW** 400 TB	**5,07**

Corsair Ironclaw RGB FPS/MOBA

Z pazurem

Od dobrej myszki oczekujemy idealnej precyzji. Ironclaw RGB dorzuca do tego również wygodny kształt i świetne oprogramowanie. Nie jest to jednak urządzenie uniwersalne.

Duży może więcej?

Przy stosunkowo niskiej wadze 105 gramów zaskakują stosunkowo duże gabaryty, co może przeszkadzać. Trudno złapać myszkę opuszkami palców, lepiej już posłużyć się chwytem typu „szpon", a najwygodniej będzie w przypadku osób poszukujących oparcia dla całej dłoni. Koniec końców to jednak wygodny sprzęt: świetnie leży w dłoni, choć z początku nieco irytuje wcięcie w obudowie, na które natrafiamy końcem kciuka. To jednak drobnostka.

O wiele ważniejsze jest to, że sensor odmawia posłuszeństwa dopiero przy prędkości nieco przewyższającej 6 m/s – czyli w praktyce dwa razy wyższej od tego, co osiągamy podczas dynamicznych gier. Ironclaw w żaden sposób nie przekłamuje też ruchu.

Chłód błękitu, żar czerwieni

Bez wątpienia mocną stroną jest też oprogramowanie. Dzięki niemu możemy pisać rozbudowane makra, które uwzględnią nawet ruchy kursora. Ponadto mamy możliwość kalibracji myszki w odniesieniu do rodzaju podłoża, na którym przyjdzie jej pracować, a także wprowadzenia ustawień podświetlenia. To wbrew pozorom może być całkiem istotne – dwustrefowa iluminacja Ironclawa może bowiem po wybraniu odpowiedniej opcji w menu służyć jako... sygnalizacja temperatury procesora lub karty graficznej. Po prostu ustawiamy sobie wyrażone w stopniach progi, po przekroczeniu których nastąpi zmiana barwy, wybieramy urządzenie, a software zrobi resztę.

Podsumowując: to świetna myszka: duża, ale wygodna i precyzyjna. Niestety wysoka jakość odbija się na cenie – gryzonia trudno zaliczyć do segmentu budżetowego. Z drugiej strony jednak wcale nie jest tak drogo, jak można by przypuszczać, patrząc na logo Corsaira i możliwości jego innych produktów. Koniec końców naszym zdaniem to jedno z ciekawszych urządzeń. **GK**

CORSAIR IRONCLAW RGB FPS/MOBA	
Praca na podłożach	w umiarkowany sposób działa na szkle, ale z błędami – pozostałe powierzchnie bez zarzutu
Precyzja myszki	bardzo precyzyjna, negatywne zjawiska nie występują
Częstotliwość/opóźnienie	1000 Hz, 1 ms
Opory ślizgu i ślizgacze	0,22 N, ogółem: 4; w tym duże: 2, średnie: 1, małe: 1
Główne przyciski	0,539 N; przyjemny, wyraźny klik, umiarkowanie głęboki skok
Dodatkowe funkcje myszki i oprogramowania	tworzenie profili, zmiana częstotliwości próbkowania, zmiana funkcji klawiszy, makra, zapisywanie ustawień w pamięci urządzenia, obsługa w ramach iCue, kalibracja do powierzchni
Orientacyjna cena	259 zł
Do testu dostarczył	Corsair, www.corsair.com
Dane techniczne i ocena	
sensor optyczny, PMW3391, **rozdzielczość** 18 000 DPI, **próbkowanie** 1000 Hz, **liczba przycisków** 7, **długość przewodu** 1800 mm, **wymiary** 127×70×44 mm, **waga** 105 g	**4,52**

Logitech MX Master 2S

Na biurko i na bogato

Jeśli ktoś szuka zaawansowanej myszki z dodatkowymi funkcjami, to wcale nie jest skazany na modele o gamingowej proweniencji. Okazuje się, że i urządzenia przeznaczone do pracy biurowej potrafią pozytywnie zaskoczyć – a MX Master 2S tego najlepszym przykładem.

W pionie, poziomie

Przyzwyczajonych do krzykliwości MX Master 2S może rozczarować. Brak tu podświetlenia czy agresywnej linii – ale to akurat zalety, gdyż mamy do czynienia z bezprzewodowym modelem zaprojektowanym z myślą o pracy. Świadczy o tym choćby budowa: myszka Logitecha wyróżnia się obecnością (pod kciukiem) poziomej rolki do przewijania, a także przyciskiem gestów – po jego wciśnięciu i przesunięciu myszki wywołujemy zdefiniowane za pomocą oprogramowania akcje. To świetny pomysł, choć niestety wspomniany klawisz pracuje wyjątkowo twardo i jego używanie nie jest wygodne. Na szczęście pozostałe elementy i obudowa nie powodują żadnych problemów – w codziennym użytkowaniu myszka sprawia się wyśmienicie.

...i między komputerami

Do zalet należy zaliczyć także software, który pozwala zmienić sposób obracania się rolki (swobodny lub zapadkowy), a przede wszystkim – kopiować dane między komputerami. W tym celu musimy wcześniej zainstalować oprogramowanie Logitecha na każdym z wpiętych do tej samej sieci lokalnej pecetów i skonfigurować – gdy to się uda, będziemy mogli bez użycia pendrive'a przenosić między urządzeniami tak fragmenty tekstu, jak i całe pliki. To unikatowa funkcja, która znacząco wpływa na ocenę myszki. Jeśli chodzi o precyzję działania, ta jest niemal bez zarzutu. Przy wysokich ustawieniach DPI występuje lekka predykcja – na pracę czy spokojne granie to nie wypływa. Sensor odmawia posłuszeństwa przy prędkości ok. 2,7 m/s – co wystarczy do dynamicznej, ale okazjonalnej zabawy.

To droga, ale świetna myszka z wyjątkowymi funkcjami. Potencjał urządzenia, jak i jego unikatowe cechy sprawiają, że Logitech MX Master 2S jest wart polecenia. **GK**

LOGITECH MX MASTER 2S	
Praca na podłożach	nie działa poprawnie na szkle, poza tym – bez problemu
Precyzja myszki	lekka predykcja przy wyższych wartościach DPI, poza tym – bez zarzutu
Częstotliwość/opóźnienie	125 Hz, 8 ms
Opory ślizgu i ślizgacze	0,29 N, ogółem: 4; w tym duże: 1, średnie: 1, małe: 2
Główne przyciski	0,441 N; miękki, krótki, przyjemny
Dodatkowe funkcje myszki i oprogramowania	zmiana funkcji klawiszy, poziomo konfigurowalna rolka, przycisk gestów, kopiowanie między komputerami
Orientacyjna cena	330 zł
Do testu dostarczył	Logitech, www.logitech.com
Dane techniczne i ocena	
sensor optyczny, Darkfield, **rozdzielczość** 4000 DPI, **próbkowanie** 125 Hz, **liczba przycisków** 7, **wymiary** 184x85,7x48,4 mm, **waga** 145 g	**4,25**

Neffos X9

Średniak z ambicjami

Plastikowa obudowa o matowym wykończeniu, duży ekran powleczony szkłem 2,5D i słuchawki, co w tym przedziale cenowym jest rzadkością. Trzeba przyznać, Neffos X9 po otworzeniu pudełka robi pozytywne wrażenie.

Czar pryska po włączeniu smartfona. Obraz wyświetlany jest jedynie w rozdzielczości HD+. Obudowa tu i ówdzie skrzypi i wygina się, a słuchawki od biedy nadadzą się co najwyżej do rozmów telefonicznych. Poczucie obcowania ze sprzętem z wyższej półki znika więc w okamgnieniu, jednak ponowne spojrzenie na cenę pozwala na nieco mniej srogi osąd. W przyjętym przez TP-Link budżecie więcej osiągnąć potrafią nieliczni.

Wąskie gardło

Największym problemem Neffosa jest chyba procesor. Postawiono na MediaTeka MT6750, który do spółki z grafiką Mali T860MP2 może pochwalić się przeciętnymi wynikami w benchmarkach. Niestety momentami widać to także podczas użytkowania – szybkie przewijanie menu nie zawsze działa tak płynnie, jak moglibyśmy oczekiwać. Co ciekawe jednak, na X9 swobodnie można pograć – testowy egzemplarz poradził sobie nawet z kilkoma partiami w sieciowym PUBG Mobile. Podobnie wyglądają sprawy z ekranem o rozdzielczości 720p. Jego największą wadą nie jest zresztą brak powszechnego już dzisiaj Full HD, ale raczej słaby kontrast, a co za tym idzie taka sobie czytelność w słońcu. Na co dzień przeszkadzało to jednak rzadko, a na pewno nie tak często jak bateria. O ile nie przeciążaliśmy jej przeglądaniem internetu, oglądaniem wideo czy graniem, to od biedy wytrzymywała cały dzień.

NEFFOS X9

Obudowa	Wszystko dobrze spasowane, plastik niezłej jakości
Jakość interfejsu	Nakładka Neffosa jest oszczędna – ze wszystkimi tego plusami i minusami
Kontrast ekranu (50% i 100% jasności)	281:1/265:1
Wyniki Geekbench 4 i 3DMark Ice Storm Extreme	648/2597 pkt.; 5416 pkt.
Czas pracy baterii (internet)	720 min
Jakość zdjęć (ostrość/barwy – delta E/szumy)	1187/13,2/1,56
Orientacyjna cena:	560 zł
Do testu dostarczył:	TP-Link, www.neffos.pl

Dane techniczne i ocena

system Android 8.1, **ekran** TFT 5,99", 720 x 1440, **pamięć** 32 GB flash, 3 GB RAM, karta do 128 GB, **SIM** 2x nano, standby, hybrydowe, **bateria** 3060 mAh, **aparat** 13/8 Mpix, tylny obiektyw podwójny, **wymiary** 159,47x76,31x7,85 mm, **waga** 168 g

3,87

Nawet ujdzie

Neffos X9 wydaje się smartfonem, który chciałby być czymś więcej niż urządzeniem ze średniej półki, ale jednocześnie powielającym wszystkie grzechy telefonów kosztujących około 500 złotych. **TL**

Insta360 One X

Oczy dookoła głowy

Rzutka z zamontowaną kamerką pozwala na nietypowe ujęcia.

Standardowe kamerki sportowe są na ogół wystarczającym narzędziem do rejestrowania aktywności. Jednak w sytuacji, gdy chcemy się pobawić nietypowymi ujęciami, rejestrowanie obrazu w 360 stopniach jest świetnym pomysłem – szczególnie z One X.

Dookoła!

To dwa obiektywy w podłużnej obudowie. Sferyczne wideo powstaje tu poprzez zszywanie dwóch strumieni wideo, co niekiedy widać, jeśli się przypatrzymy – w praktyce jednak szybko się o tym zapomina. Trochę zawiedzeni jesteśmy obrabianiem materiału. Klipy zapisywane są w nietypowym formacie INSV, z którego możemy sobie eksportować wybrane kadry czy ujęcia, a odpowiada za to intuicyjny software na smartfony. Niestety, transfer między telefonem a kamerką nie jest bardzo szybki, a oprogramowania PC póki co niestety nie ma.

Za to tym, co cieszy, jest świetna stabilizacja obrazu. Kamerka sprawdza się tu bardzo dobrze, jest więc niezłym pomysłem w przypadku roweru, nart i innych aktywności ruchowych. Tym bardziej, że możemy skorzystać z szeregu dodatkowych akcesoriów. Możemy sobie dokupić „niewidzialny" kijek do selfie, rzutkę, w którą możemy zapakować kamerkę i potem przy użyciu takiego zestawu robić np. ujęcia slow-mo z kamerki przelatującej obok nagrywanego obiektu, obrotowe ramię lub – standardowo już – wodoodporną obudowę.

Godzina zabawy

Codzienna obsługa nie nastręcza problemów i jest intuicyjna. Byłoby idealnie, gdyby przycisk zasilania stawiał nieco większy opór – czasami łatwo o jego przypadkową aktywację. Bateria wystarczy na ok. godzinę pracy. Ani to dobrze, ani źle – ot, raczej standard w przypadku urządzeń tego typu. Na szczęście można ją wymienić, a ponowne załadowanie ogniwa do pełna zajmuje ok. półtorej godziny.

Insta360 One X ma swoje ograniczenia i niektóre z nich doskwierały – musimy jednak przyznać, że szybko do nich przywykliśmy i po kilku dniach sprzęt okazał się bardzo wygodnym gadżetem, którego używaliśmy, nie myśląc nawet o podłączaniu go do peceta – co w przypadku konkurencji było jednak nieodzowne. Koniec końców więc w tym szaleństwie może być metoda. **GK**

INSTA360 ONE X

Obsługa	Prosta i intuicyjna, przycisk zasilania czasem wciska się przypadkowo
Jakość wideo	Bardzo dobra, dobrze działająca stabilizacja, okazjonalnie widać „sklejki"
Jakość audio	Dobra, choć kamerka jest podatna na rejestrowanie szumu wiatru
Oprogramowanie	Na komórki – łatwe w obsłudze; brak oprogramowania dla peceta
Czas działania na baterii	65 min
Cena:	1905 zł
Do testu dostarczył:	Solectric, www.solectric.pl

Dane techniczne i ocena

format wideo INSV, MP4 po eksporcie, kodek H264, **rozdzielczość wideo** 5760x2880 30 kl./s, 3840x1920 50 kl./s, 3840x1920 30 kl./s, 3008x1504 100 kl./s, **format foto** INSP, JPEG po eksporcie, RAW, **pamięć** microSD do 128 GB, **łączność** Bluetooth 4.0, Wi-Fi, microUSB, **bateria** wymienna 1200 mAh, **wymiary** 115x48x28 mm, **waga** 90,9 g

PONAD 50 DARMOWYCH PROGRAMÓW W NAJNOWSZYCH WERSJACH!

Niezbędnik

W tym miesiącu zebraliśmy na DVD bezpłatne aplikacje, dzięki którym odświeżysz swój Windowsowy zestaw narzędzi. Twórcy programów cały czas rozwijają swoje produkty, dodając nowe funkcje. Dlatego warto zadbać, aby darmowe programy, którymi posługujesz się na co dzień, były zawsze aktualne. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

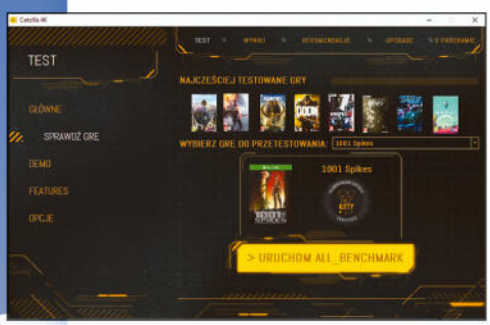
CATZILLA 4K

■ NARZĘDZIA

BENCHMARK DO TESTOWANIA WYDAJNOŚCI KOMPUTERA

Catzilla 4K przeprowadza sześć zaawansowanych testów, podczas których analizuje wydajność procesora i karty graficznej. Otrzymane wyniki w postaci nie tylko graficznej, lecz także liczby punktów zestawiane są z globalną bazą wyników pochodzących od innych użytkowników programu. Rezultatom towarzyszą rekomendacje sugerujące, które podzespoły komputera należy wymienić, by zwiększyć jego wydajność. Darmowa wersja Catzilli poza koniecznością rejestracji ma ograniczone możliwości, w tym znacznie węższy zakres testowanych rozdzielczości.

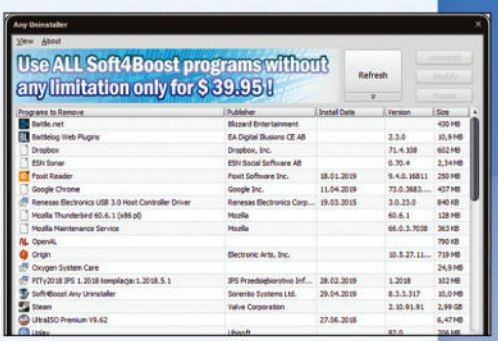
Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**www.catzilla.com**



SOFT4BOOST ANY UNINSTALLER 8.3.3.317

■ NARZĘDZIA

NARZĘDZIE DO USUWANIA PROGRAMÓW



Choć na pierwszy rzut oka Soft4Boost Any Uninstaller sprawia wrażenie graficznej nakładki na systemową aplikację do dezinstalacji programów, jego możliwości znacznie wykraczają poza usuwanie aplikacji. Program dogłębnie analizuje usuwany element, co pozwala na wyczyszczenie wszystkich jego pozostałości czy to z dysku twardego, czy z rejestru systemowego. Nie potrzeba do tego szczególnej wiedzy, bo obsługa aplikacji praktycznie nie różni się od korzystania z narzędzia wbudowanego w system Windows.

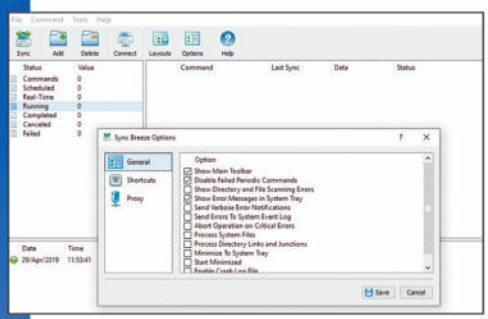
Systemy:	**Windows Vista/7/8/10**
Adres:	**soft4boost.com**

do Dziesiątki

SYNC BREEZE 11.8.24

■ NARZĘDZIA

SYNCHRONIZACJA PLIKÓW



By podczas wiosennych porządków mieć pewność, że zawartość dwóch katalogów jest identyczna, zamiast mozolnego sprawdzania każdej pozycji z osobna wystarczy powierzyć to zadanie programowi Sync Breeze. Umożliwia on jedno- lub dwukierunkową synchronizację własnoręcznie zdefiniowanego zakresu plików. Robi to szybko i skutecznie.

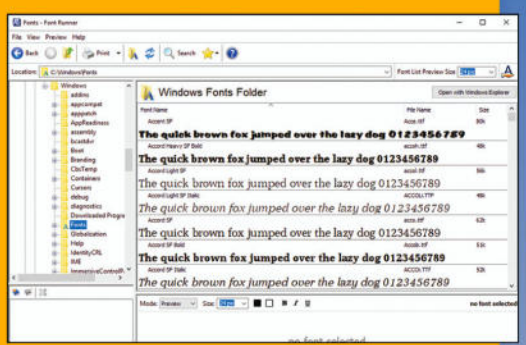
Systemy:	**Windows 7/8/10**
Adres:	**www.syncbreeze.com**

FONT RUNNER 3.2.3.159

■ NARZĘDZIA

PROSTY MENEDŻER CZCIONEK

Niewielki, wyjątkowo praktyczny program Font Runner służy do szybkiego i sprawnego przeglądania wszystkich czcionek zainstalowanych w systemie. Oprócz ich przeszukiwania i filtrowania umożliwia również tworzenie listy ulubionych zestawów. Pozwala też na sprawdzenie licencji i tego, czy można dany font wykorzystać w komercyjnym projekcie. Aplikacja nie obciąża systemu i jest wyjątkowo łatwa w obsłudze.

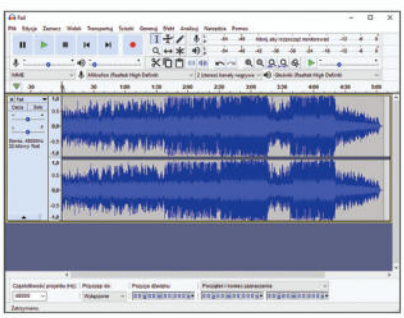


Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**codeandrun.com**

AUDACITY 2.3.1

■ AUDIO I WIDEO

NIELINIOWY EDYTOR DŹWIĘKU



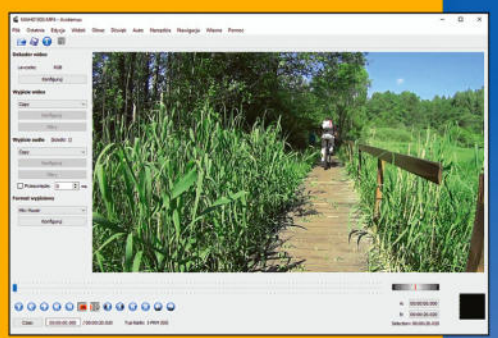
Audacity służy m.in. do nagrywania i obróbki dźwięku – wycinania, sklejania czy mieszania fragmentów ścieżek audio. Dzięki prostemu interfejsowi i wielu możliwościom, wśród których są np. analiza spektrum, normalizacja, wzmacnianie tonów i eliminacja szumów, a także konwersja kaset i nagrań do postaci cyfrowej, program jest bardzo popularny. Wśród obsługiwanych formatów znalazły się te najpopularniejsze – MP3, Ogg Vorbis i WAV.

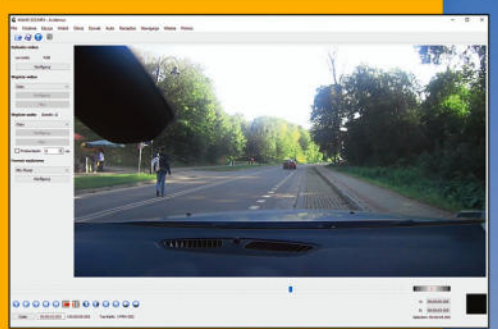
Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**www.audacityteam.org**

AVIDEMUX 2.7.3

■ AUDIO I WIDEO

POPULARNY EDYTOR WIDEO





Przejrzysty interfejs i łatwa obsługa to najważniejsze cechy Avidemuksa – programu, który służy do podstawowej obróbki materiałów wideo. Umożliwia on między innymi przycinanie obrazu, wyostrzanie, zmianę rozdzielczości, dodawanie ścieżek audio i napisów oraz nakładanie różnego rodzaju filtrów. Dzięki wbudowanemu narzędziu do obliczania rozmiaru filmu możemy zmodyfikować go tak, by zmieścił się na określonym nośniku, np. płycie DVD. Program obsługuje pliki AVI, MPEG, MP4 i ASF, pozwalając również na ich konwertowanie do innych formatów, np. z MPEG do AVI. Aplikacja pozwala również na synchronizację dźwięku i obrazu. W wywodzący się z Linuksa program wbudowano darmowe kodeki i biblioteki, które obsługują wszystkie formaty i sposoby kompresji wideo.

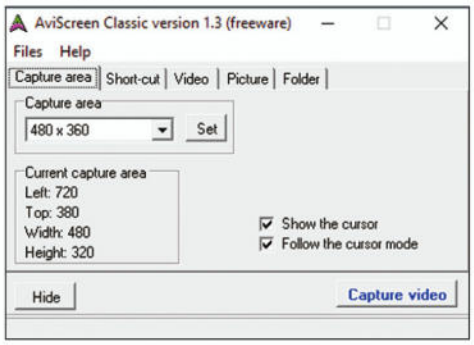
Systemy:	**Windows Vista/7/8/10**
Adres:	**avidemux.sourceforge.net**

AVISCREEN PORTABLE 1.3

■ AUDIO I WIDEO

NAGRYWANIE SEKWENCJI WIDEO Z PULPITU KOMPUTERA

AviScreen Portable pozwala zarówno na łapanie zrzutów ekranowych, jak i na nagrywanie filmów przedstawiających czynności wykonywane na całym bądź określonym fragmencie pulpitu. Utworzony w ten sposób plik w formacie AVI można później użyć w prezentacji lub filmie demonstracyjnym. Ciekawą cechą programu jest funkcja „follow the cursor", dzięki której rejestrowany obszar podąża automatycznie za kursorem myszki.

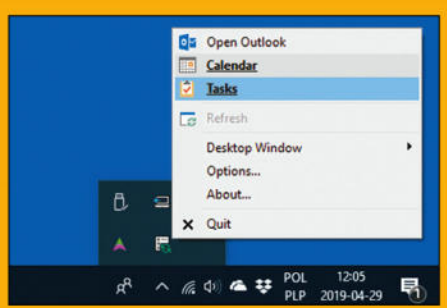


Systemy:	Windows XP/Vista/7/8/10
Adres:	www.bobyte.com

DESKTASK 1.61

■ FIRMA

PODGLĄD KALENDARZA I LISTY ZADAŃ MICROSOFT OUTLOOK



DeskTask umożliwia błyskawiczny dostęp z poziomu pulpitu systemowego do listy zadań i kalendarza Microsoft Outlooka, i to bez konieczności uruchamiania klienta pocztowego. Ta aplikacja to doskonała propozycja dla wszystkich tych, którzy na co dzień korzystają z aplikacji Microsoftu. W czytelny sposób informuje o zbliżających się zapisanych tam zadaniach i wydarzeniach, pozwalając także na ich sortowanie czy wybieranie zakresu wyświetlanych dat. Uwaga! Do korzystania z programu niezbędne jest posiadanie Microsoft Outlooka od wersji 97 wzwyż.

Systemy:	Windows XP/Vista/7/8/10
Adres:	www.carthagosoft.net/DeskTask.php

CLAWS MAIL 3.17.3

■ INTERNET

KLIENT POCZTY E-MAIL

Claws Mail sprawdza się zarówno jako program do wysyłania i odbierania wiadomości e-mail, jak i w roli czytnika kanałów RSS oraz grup dyskusyjnych. Dzięki przejrzystemu interfejsowi graficznemu korzystanie z aplikacji jest dość proste. W aplikacji nie brakuje także zaawansowanych opcji konfiguracyjnych, umożliwiających dostosowanie programu do własnych potrzeb, także dzięki obsłudze przeróżnych wtyczek, wśród których znalazły filtry antyspamowe, organizer i przeglądarka zdjęć. Z ciekawostek – wszystkie operacje w Claws Mail można przeprowadzać, korzystając wyłącznie z klawiatury. Leniwi mogą korzystać z intuicyjnego mechanizmu „przeciągnij i upuść".

Systemy:	Windows XP/Vista/7/8/10
Adres:	www.claws-mail.org

TINYWALL 2.1

■ FIRMA

ASYSTENT FIREWALLA

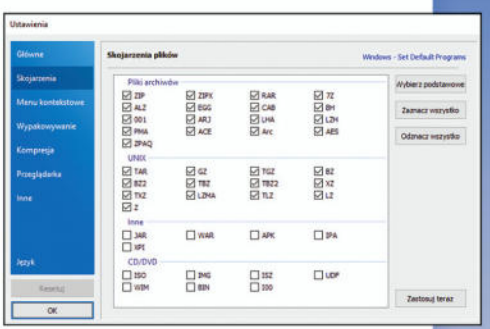
Aplikacja bazuje na wbudowanej zaporze Windows, znacząco poprawiając jej obsługę. TinyWall nie tylko ułatwia korzystanie z systemowego zabezpieczenia, ale także dodaje do niego dodatkowe opcje. Użytkownik może dostosować poziom bezpieczeństwa do miejsca, w którym aktualnie się znajduje (odmienne ustawienia dla domu, pracy i miejsc publicznych). Może też wprowadzać reguły tymczasowe. Nie zabrakło również trybu automatycznego uczenia się ani funkcji zabezpieczenia zapory hasłem.

Systemy:	Windows Vista/7/8/10
Adres:	tinywall.pados.hu

BANDIZIP 6.22

■ FIRMA

LEKKI PROGRAM DO KOMPRESJI PLIKÓW



Bandizip wyróżnia się prostym interfejsem użytkownika, obsługą procesorów wielordzeniowych oraz bezproblemowym odczytywaniem, wypakowywaniem i tworzeniem nowych archiwów. Dzięki zaawansowanym algorytmom kompresji i korzystaniu z wielu wątków procesora program działa dużo szybciej niż produkty konkurencji i może pochwalić się równie wysoką skutecznością. Bandizip obsługuje wszystkie popularne formaty archiwów – od RAR, TAR i ZIP po TGZ, UDF i ISO. Ma także funkcję automatycznego kasowania danych umieszczonych w archiwum oraz testowania ich pod kątem występowania różnego rodzaju błędów.

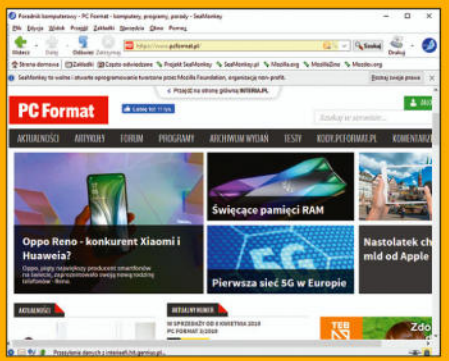
Systemy:	Windows XP/Vista/7/8/10
Adres:	www.bandisoft.com

SEAMONKEY 2.49.4

■ INTERNET

PRZEGLĄDARKA, KLIENT POCZTY I GRUP DYSKUSYJNYCH ORAZ EDYTOR HTML W JEDNYM

SeaMonkey ma niemal wszystko, co potrzebne do bezproblemowego korzystania z internetu – szybką i stabilną przeglądarkę internetową działającą w oparciu o silnik Firefoksa, klienta poczty e-mail i grup dyskusyjnych oraz, dla zaawansowanych, edytor stron HTML. Liczba dostępnych opcji konfiguracyjnych oraz kompatybilność pakietu ze starymi systemami Windows czynią z SeaMonkey interesujące narzędzie dla bardziej wymagających użytkowników.

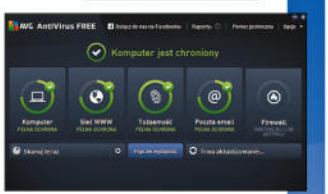


Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**www.seamonkey-project.org**

AVG ANTIVIRUS FREE 2019 19.4

■ OCHRONA

DARMOWY ANTYWIRUS



Do podstawowych funkcji AVG AntiVirus Free należy automatyczne wykrywanie potencjalnie niebezpiecznych czy szkodliwych plików – i to zarówno tych już znanych, jak i najświeższych, do tej pory jeszcze nie sklasyfikowanych. W tym celu program wyposażono w inteligentny skaner chmurowy CyberCapture (firmy Avast). Pozwala on znacznie szybciej zweryfikować stan pobieranych plików oraz wiarygodność prowadzących do nich linków. AVG AntiVirus Free ma funkcję AVG Zen, która pozwala chronić wszystkie urządzenia – stacjonarne i mobilne – z poziomu jednego pulpitu nawigacyjnego.

Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**www.avg.pl**

XNSKETCH 1.18

■ GRAFIKA

SZYBKA MODYFIKACJA ZDJĘĆ

Dla fanów fotografii i mediów społecznościowych XnSketch to program niemal idealny. W błyskawiczny sposób pozwala on nałożyć na zdjęcia aż osiemnaście różnych efektów – od pastelowych barw po styl znany z kreskówek. Ponadto istnieje też funkcja korekty ostrości, kontrastu, jasności, ekspozycji czy nasycenia kolorów. Wygodę potęguje fakt, że XnSketch jest gotowy do pracy zaraz po uruchomieniu bez konieczności instalacji. Z poziomu narzędzia można również umieszczać zmodyfikowane zdjęcia na profilach w serwisach Flickr, Facebook, GlowFoto, ImageShack, Imgur, Tumblr, TwitPic, Yfrog oraz przesłanie ich za pośrednictwem wiadomości e-mail.

Systemy:	**Windows XP/Vista/7/8/10**
Adres:	**www.xnview.com/en/xnsketch**

SPIS WSZYSTKICH APLIKACJI W PAKIECIE

AUDIO I WIDEO
- AIMP 4.51
- ALLplayer 8.5
- Audacity 2.3.1
- Avidemux 2.7.3
- AviScreen Portable 1.3
- KMPlayer 4.2.2.26
- VLC media player 3.0.6

FIRMA
- 7-Zip 19.00
- Bandizip 6.22
- DeskTask 1.61
- doPDF 10
- Doro PDF Writer 2.13
- LibreOffice 6.2.3
- PDFMate Free PDF Merger 1.09
- RedNotebook 2.11.1
- Time Organizer 4.2.2.1
- ToDoList 7.1.4.7

GRAFIKA
- FastStone Image Viewer 7.0
- Fotosizer 3.08
- GIMP 2.10.10
- Hugin 2019.0.0
- Inkscape 0.92
- Light Image Resizer 5.1.4.1
- PhotoScape 3.7
- XnConvert 1.8
- XnSketch 1.18
- XnView 2.48

INTERNET
- Claws Mail 3.17.3
- Complete Internet Repair 5.2.3.4010
- Discord 0.0.41
- Free Download Manager 5.1.38
- GroupMail Free Edition 6.0
- Jitsi
- PingPlotter Free 5.9.3
- PortScan 1.72
- SeaMonkey 2.49.4
- Slimjet 22.0.4.0
- WireShark 3.0.1

NARZĘDZIA
- Catzilla 4K
- CCleaner 5.56
- CrystalDiskInfo 8.1.0
- Font Runner 3.2.3.159
- Oxygen System Care 12
- Rufus 3.5
- Soft4Boost Any Uninstaller 8.3.3.317
- Sync Breeze 11.8.24

OCHRONA
- Avast Free Antivirus 19.4.2374
- AVG AntiVirus Free 2019 19.4
- EaseUS Todo Backup Free 11.5
- Free Firewall 2.4.0
- Malwarebytes Anti-Malware 3.7.1
- PeerBlock 1.2.0 R693
- Privacy Eraser Free 4.49.3
- RogueKiller 13.1.10.0
- Soft4Boost Secure Eraser 5.4.1.139
- Wise Folder Hider 4.2.6

Magiczna aktualizacja

Samodzielne poszukiwanie sterowników to czasochłonne zadanie, nie ma też gwarancji pobrania odpowiedniego pliku ani pewności, że po instalacji urządzenie będzie działało prawidłowo. Znacznie bezpieczniejszym rozwiązaniem jest skorzystanie z pełnej wersji narzędzia Driver Magician. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

FUNKCJE PROGRAMU

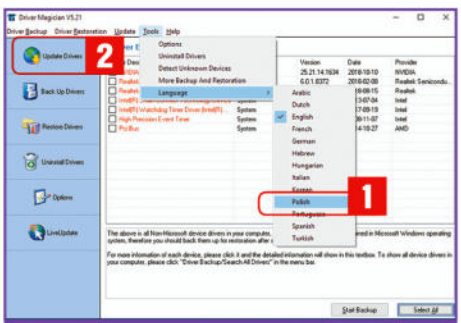
- Aktualizacja sterowników
- Tworzenie backupu
- Deinstalacja driverów
- Wykrywanie nieznanych urządzeń

Registration Name	PCFormat
Registration Code	BELD6dAf57-D86DB

REJESTRACJA PEŁNEJ WERSJI

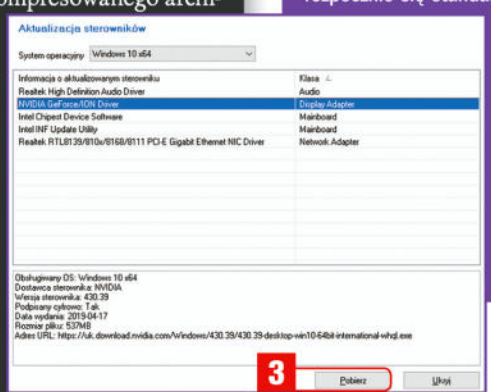
Po zainstalowaniu program uruchomi się automatycznie, wyświetlając okno rejestracyjne. Kliknij w nim Register. W kolejnym oknie należy podać dane rejestracyjne:
Registration Name: PCFormat
Registration Code: BELD6dAf57-D86DB
Po wpisaniu danych kliknij OK i ponownie OK. Wywołane zostanie okno główne zarejestrowanej wersji programu Driver Magician. Po przeprowadzeniu aktualizacji bazy sterowników program jest gotowy do pracy.

Program przeznaczony jest do aktualizowania sterowników. Dodatkowo pozwala tworzyć ich kopie zapasowe i przywracać z backupu utworzonego we wskazanym wcześniej folderze. Kopia może mieć postać pojedynczych plików, skompresowanego archiwum ZIP, pliku EXE lub pakietu instalacyjnego – wyboru można dokonać w ustawieniach programu. Oprócz tego aplikacja Driver Magician umożliwia usuwanie z systemu zbytecznego oprogramowania. ■



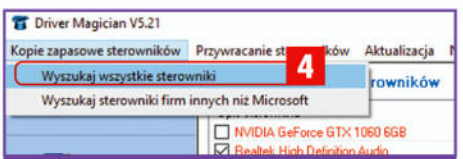
KROK 1

Na początek zmień język interfejsu na polski. W tym celu z menu Tools wybierz Language i Polish 1. Na pasku po lewej stronie wskaż pierwszy odnośnik Aktualizuj sterowniki 2. Program przeanalizuje obecne w systemie sterowniki i poszuka ich nowszych wersji w internetowej bazie danych.



KROK 2

Drivery wymagające aktualizacji zostaną wyświetlone na liście. Gdy wybierzesz jeden z elementów, poniżej pojawią się informacje na jego temat. Aby zaktualizować wskazany na liście sterownik, kliknij przycisk Pobierz 3. Wywołana zostanie przeglądarka stron WWW, po czym rozpocznie się standardowa procedura pobierania danych z internetu. Zapisz plik instalatora na dysku lokalnym (może to być plik EXE lub archiwum, np. ZIP), a następnie rozpocznij proces instalacji. W opisany powyżej sposób pobierz i zaktualizuj wszystkie sterowniki z listy.

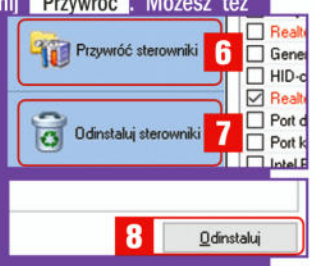


KROK 3

Aby utworzyć backup sterowników, rozwiń menu Kopia zapasowa sterowników i wybierz z niego polecenie Wyszukaj wszystkie sterowniki 4. Na liście poniżej wyświetlą się wszystkie sterowniki zlokalizowane w systemie Windows. Na czerwono zaznaczono drivery firm innych niż Microsoft.

KROK 4

Zaznacz na liście sterowniki, które chcesz zabezpieczyć, kliknij Wykonaj kopię 5, wskaż folder docelowy i naciśnij OK. Kopia danych zostanie zapisana, po zakończeniu operacji zamknij okno z komunikatem OK.



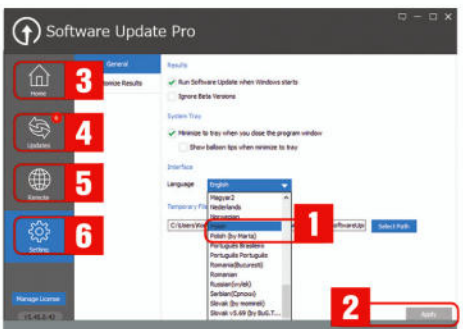
KROK 5

Aby przywrócić sterowniki z kopii, wybierz odnośnik Przywróć sterowniki 6 i kliknij Tak. Na liście pojawią się sterowniki z ostatnio wykonanej kopii zapasowej. Wybierz te, które chcesz przywrócić, i kliknij Przywróć. Możesz też usunąć wybrany sterownik z systemu. Kliknij odnośnik Odinstaluj sterowniki 7, zaznacz niepotrzebny element na liście i wybierz Odinstaluj 8.

Odnawianie softu

Przy rosnącej liczbie zainstalowanych w Windowsie aplikacji trudno jest zapanować nad wszystkimi poprawkami. Z pomocą przychodzi pełna wersja narzędzia Software Update Pro firmy Glarysoft, która zajmuje się pobieraniem i instalacją uaktualnień. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

Luki w nieaktualnych aplikacjach są furtką, przez którą do systemu może przedostać się wirus lub trojan. Aby nie narażać się niepotrzebnie, należy dbać o aktualność zainstalowanego na komputerze oprogramowania. Narzędzie Software Update Pro działa w oparciu o wewnętrzną bazę obsługiwanych przez niego aplikacji, do której firma Glarysoft stale dodaje nowe tytuły. Po przeanalizowaniu zasobów systemu wyświetlane są na liście programy obecne w Windowsie wraz z informacjami, czy dostępne są ich nowsze wersje. Po zaznaczeniu uaktualnienia są pobierane na dysk i instalowane automatycznie. ■

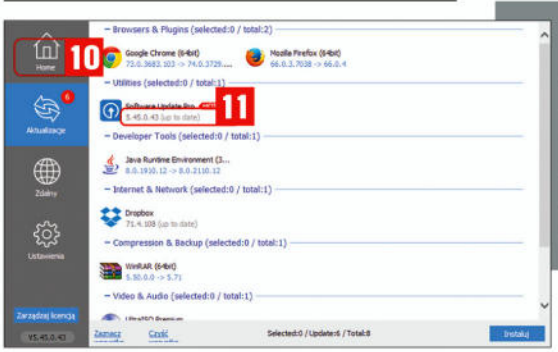


KROK 1

Na początku zmień język interfejsu na polski. Na lewym pasku narzędziowym kliknij zakładkę Settings, rozwiń listę Language, wybierz Polish 1 i wciśnij Apply 2. W karcie Home 3 znajdziesz listę aplikacji, które może zaktualizować program Software Update Pro. Jest ona podzielona na kategorie. Lista aplikacji zainstalowanych w systemie wraz z informacjami o dostępnych aktualizacjach znajduje się w karcie Aktualizacje 4. Karta Zdalny 5 kryje funkcje dla administratorów sieci. Ostatnia zakładka Ustawienia 6 służy do konfigurowania programu.

KROK 2

Odnośniki Zaznacz i Czyść 7 pozwalają szybko wybrać lub odznaczyć wszystkie aplikacje na listach Home i Aktualizacje. Przycisk Instaluj 8 uruchamia proces pobierania i aktualizowania. Aby to wykonać, kliknij kartę Aktualizacje. Widoczna przy niej liczba w czerwonym kółku informuje, ile aplikacji zainstalowanych w systemie wymaga uaktualnienia. Na liście widoczne są narzędzia zainstalowane w systemie. Pod nazwami znajdują się informacje o zainstalowanej wersji oraz o dostępności nowszego wydania lub jego braku up to date 9.



KROK 3

Zaznacz wszystkie aplikacje, które chcesz zaktualizować i wciśnij Instaluj. Program automatycznie pobierze i zainstaluje najnowsze ich wersje. Po zakończeniu kliknij Home 10, aby powrócić do okna głównego. Pod ikonami zaktualizowanych elementów widoczna będzie informacja up to date 11.

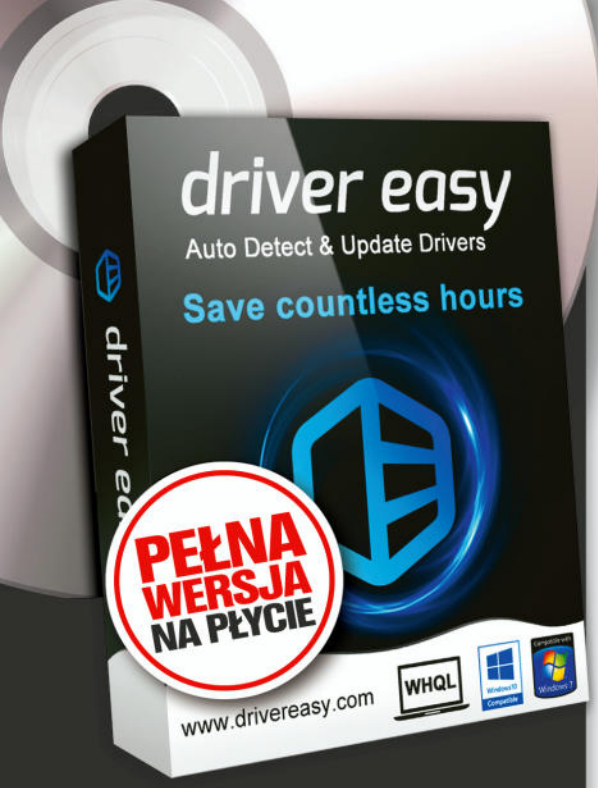
KROK 4

Oprócz aktualizowania obecnych w systemie Windows aplikacji Software Update Pro umożliwia instalowanie najnowszych wersji innych narzędzi. Aby to zrobić, wybierz kartę Home. Na liście aplikacji obsługiwanych przez program zaznacz te, które chcesz zainstalować, i naciśnij przycisk Instaluj.

REJESTRACJA PEŁNEJ WERSJI NA ROK

1 Proces rejestracji wymaga połączenia z internetem oraz posiadania skrzynki e-mail. Uwaga! Rejestracja będzie możliwa w okresie od 3 czerwca do 4 sierpnia 2019 r. Program jest przeznaczony wyłącznie do użytku domowego, producent nie zapewnia pomocy technicznej. Po zainstalowaniu i uruchomieniu wciśnij Manage License i w oknie Software Update License Manager kliknij odnośnik Switch License. W kolejnym oknie w polu Your name wpisz swoje imię i nazwisko. W polu License code należy wprowadzić klucz licencyjny pełnej wersji. Uzyskasz go na stronie ❯ www.pcformat.pl/u/3565.

2 W polu Step 1: Enter your e-mail wpisz swój adres poczty e-mail, zaznacz pole I am not a robot i kliknij Get My Key Now. Odbierz pocztę, odszukaj wiadomość od producenta programu, w jej treści znajdziesz kod licencji. Zaznacz go myszką i skopiuj do schowka kombinacją klawiszy Ctrl+C. Wróć do otwartego w tle okna rejestracyjnego, ustaw kursor myszy w polu License code, za pomocą skrótu klawiaturowego Ctrl+V wklej skopiowany kod, naciśnij Activate Now i Close.

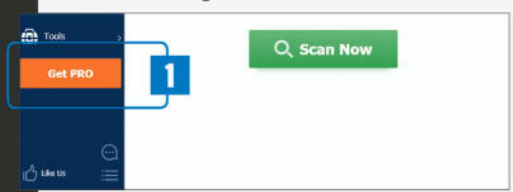


Łatwe stero

Pełna wersja aplikacji Driver Easy Pro z naszej płyty skontroluje Windowsa, znajdzie brakujące lub nieaktualne sterowniki, a następnie pobierze z internetu i zainstaluje najnowsze wersje oprogramowania sterującego. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

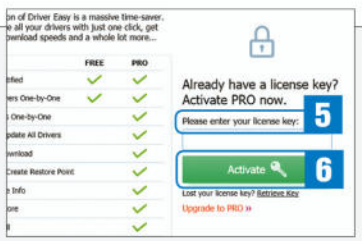
Sterownik to program pozwalający pecetowi porozumiewać się z zainstalowanymi podzespołami i urządzeniami zewnętrznymi. Aby wszystko działało bez błędów, drivery muszą być regularnie aktualizowane. Niestety diagnostyka i rozwiązanie problemu (odnalezienie w sieci i zainstalowanie odpowiedniego oprogramowania) wymaga cierpliwości i doświadczenia. Gdy w pobliżu nie ma do pomocy osoby znającej się na komputerach, warto zainstalować i uruchomić pełną wersję programu Driver Easy Pro z naszego krążka DVD. Narzędzie to automatycznie uaktualni przestarzałe sterowniki, eliminując typowe problemy ze sprzętem. W bazie aplikacji znajduje się ponad 8 milionów driverów urządzeń – wyłącznie w certyfikowanych wersjach WHQL. Częścią programu jest skaner offline, pozwalający kontrolować zasoby komputera bez dostępu do sieci.

Rejestracja pełnej wersji Pro na rok



1 Program należy zarejestrować przez internet za pomocą unikatowego kodu, dzięki któremu uzyskasz klucz licencyjny do pełnej wersji. Rejestracja będzie możliwa od 3 czerwca do 4 sierpnia 2019 roku. Instalacja przebiega standardowo, po jej zakończeniu Driver Easy uruchomi się w wersji darmowej. Jeśli korzystałeś już z poprzedniej pełnej wersji programu, przeczytaj najpierw informację w ramce „Reset licencji". Kliknij **Get PRO** **1**, pojawi się okno rejestracyjne, w którym należy wpisać klucz licencji. Aby go uzyskać, uruchom przeglądarkę WWW i w polu adresu wpisz: **www.pcformat.pl/u/3565**.

2 Wyświetli się strona rejestracyjna z logo PC Formatu. W polu **Redemption Code** **2** wpisz kod, który uzyskałeś w naszym internetowym systemie dystrybucji **https://kody.pcformat.pl** (instrukcję korzystania z systemu znajdziesz na 96).

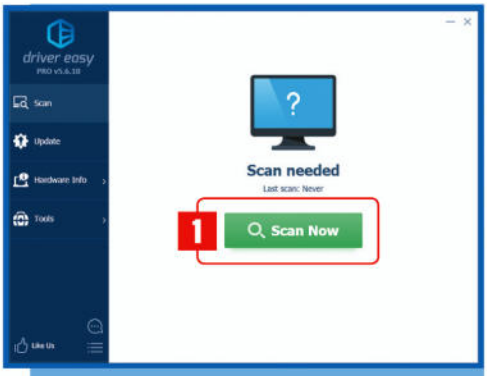


W polach **Email** i **Confirm Email** wpisz adres twojej skrzynki pocztowej, następnie zaznacz pole **Nie jestem robotem** **3** i wciśnij **Get Free License Key** **4**. Odbierz pocztę, odszukaj wiadomość od DriverEasy.com, w treści znajdziesz klucz licencji oznaczony jako YOUR LICENSE KEY (pięć bloków po pięć znaków oddzielonych myślnikami). Zaznacz go i kombinacją klawiszy Ctrl+C skopiuj go do schowka. Wróć do otwartego w tle okna rejestracyjnego, ustaw kursor w polu **Please enter your license key** **5**, za pomocą skrótu klawiaturowego Ctrl+V wklej skopiowany klucz i wciśnij **Activate** **6**. Pojawi się okno z komunikatem o pomyślnym zakończeniu rejestracji. Zamknij je, naciskając **OK**. Po powrocie do okna głównego w lewym górnym narożniku pod nazwą programu widoczny będzie dopisek **PRO** informujący o tym, że korzystasz z pełnej, zarejestrowanej wersji z licencją na rok. W przypadku, gdy e-mail z kluczem nie przychodzi, można skorzystać ze strony **www.pcformat.pl/u/3566**, za pośrednictwem której można ponownie wysłać prośbę o klucz.

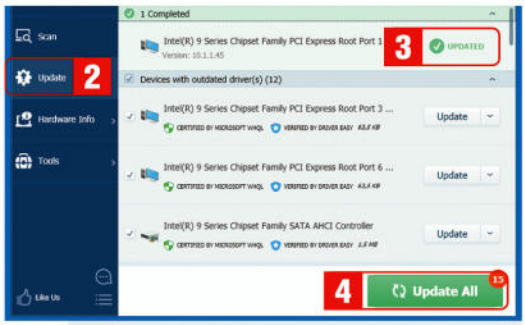
Reset licencji

Jeśli korzystałeś z pełnej wersji Driver Easy Pro, po zainstalowaniu najnowszej wersji programu z naszej płyty poprzednia licencja nadal może być aktywna przez pozostałą do wykorzystania liczbę dni. Aby usunąć starą licencję i zarejestrować nową na rok, naciśnij kombinację klawiszy **Windows+R**. Wyświetli się okno **Uruchamianie**, w którym należy wpisać **%appdata%\Easeware\DriverEasy** i kliknąć **OK**. Wywołasz okno eksploratora plików. Usuń plik **license.dat**, następnie ponownie uruchom program Driver Easy, tym razem w niezarejestrowanej wersji Free. Dalej postępuj zgodnie z informacjami z ramki „**Rejestracja pełnej wersji Pro na rok**".

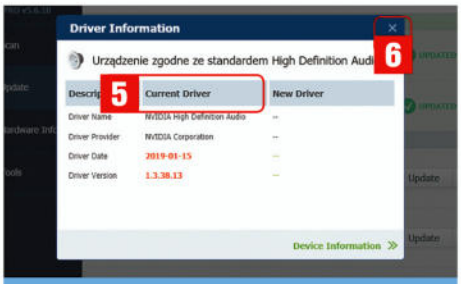
wanie



KROK 1 Proces weryfikowania i pobierania driverów podzielony jest na kilka etapów. Kliknij zielony przycisk Scan Now 1. Program przeprowadzi analizę podzespołów komputera i na kolejnej planszy wyświetli listę wyników skanowania. Lista podzielona jest na dwie części. W górnej znajdują się informacje o elementach przeterminowanych, przy każdej z ich nazw widoczny jest rozmiar pliku, który ma zostać pobrany z internetu. Dolna część listy wypełniona jest wpisami dotyczącymi sterowników, które nie wymagają aktualizacji.



KROK 2 Przycisk Update 2 uruchamia pobieranie danych z sieci. Obok widoczne jest menu rozwijane, z którego możesz wybrać jedno z poleceń: pokaż szczegóły, usuń ten wpis z listy, otwórz folder źródłowy i ukryj to uaktualnianie. Po zakończeniu pobierania przy nazwie komponentu pojawi się napis UPDATED 3 informujący, że sterownik został zainstalowany prawidłowo. Aby uaktualnić przestarzałe oprogramowanie urządzeń, kliknij Update All 4 i Continue. Po zakończeniu pobierania i instalowania może być wymagany restart systemu Restart Now.

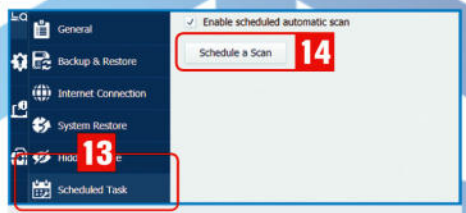


KROK 3 Po ponownym uruchomieniu programu możesz zapoznać się ze szczegółowymi informacjami nt. danego drivera. W tym celu wybierz jedną z nazw urządzeń, np. Nvidia High Definition Audio. Wyświetli się okno Driver Information, z którego dowiesz się, jakiej wersji sterownika używasz Current Driver 5. Zamknij okno, klikając ikonę x 6.

KROK 4 Aby wykonać backup oraz przywrócić z kopii sterowniki, w oknie głównym wybierz kartę Tools, a następnie wciśnij Driver Backup 7. Na wywołanej planszy wyświetli się drzewko z wszystkimi zainstalowanymi sterownikami urządzeń podzielonymi na kategorie 8. Każdą z kategorii można rozwinąć, uzyskując dostęp do informacji o konkretnych komponentach. Przy nazwach widoczne są pola służące do zaznaczania driverów.

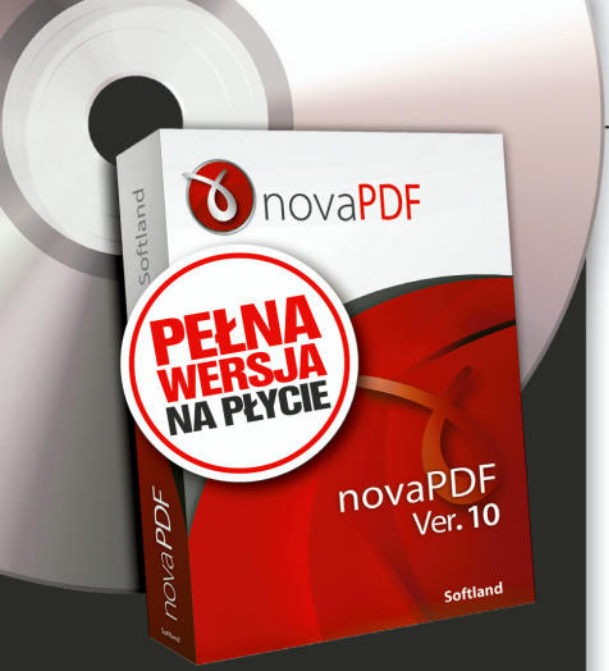
KROK 5 Wskaż elementy, które chcesz zabezpieczyć. Poniżej widoczny jest odnośnik Back up to... 9 wywołujący kolejną planszę, na której możesz zmienić ścieżkę dostępu foldera docelowego. Aby powrócić do poprzedniej planszy, kliknij x, następnie naciśnij Start Backup 10, uruchamiając proces tworzenia backupu. Po zakończeniu kliknij OK.

KROK 6 Aby przywrócić sterowniki z kopii w oknie głównym, wybierz kartę Tools i wciśnij Driver Restore 11. W kolejnym kroku naciśnij Browse 12 i wskaż plik zawierający kopię bezpieczeństwa. Następnie wybierz na liście sterownik, który chcesz przywrócić, kliknij Continue i po zakończeniu OK. W niektórych przypadkach może być konieczne ponowne uruchomienie komputera.



KROK 7 Program Driver Easy Pro można ustawić tak, aby w odstępach czasu wykonywał skanowanie Windowsa w poszukiwaniu przestarzałych sterowników urządzeń. Aby to zrobić, w oknie głównym rozwiń menu i wskaż opcję Settings. Wybierz element Scheduled Task 13, na planszy obok wciśnij Schedule a Scan 14. Wywołane zostanie okno Driver Easy Scheduled Scan, w którym możesz zaplanować zadanie automatycznego skanowania. Może ono być wykonywane np. raz w tygodniu w trakcie logowania do systemu lub w czasie bezczynności.

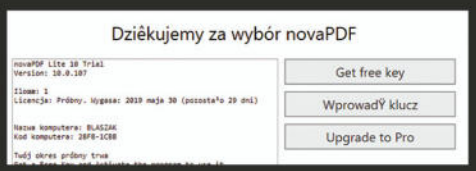
KROK 8 Używając komputera, warto wiedzieć, co jest zamontowane w jego obudowie. Dzięki funkcji Hardware Info możesz poznać konfigurację swojego peceta. Po wybraniu karty w oknie głównym wyświetlą się podstawowe informacje o sprzęcie oraz zainstalowanym systemie operacyjnym. Aby uzyskać więcej szczegółów, wybierz jedną z kart, np. CPU 15. Na planszy obok pojawią się szczegółowe informacje, w tym przypadku na temat zainstalowanego procesora.



Biurowy pomocnik

Korzystając z programu novaPDF, bardzo szybko utworzysz pliki PDF. Wystarczy przygotować dokument w jakiejkolwiek innej aplikacji, a przekształceniem go do pożądanego formatu zajmie się pełna wersja z naszej płyty DVD. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

REJESTRACJA NOVAPDF 10 LITE

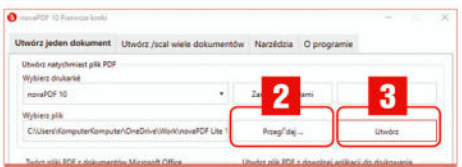


Pełną wersję programu należy zarejestrować. Po uruchomieniu instalatora wyświetli się okno, w którym należy odznaczyć pole Send anonymous i kliknąć Install now. Po zakończeniu pojawi się kolejne okno, naciśnij Launch & visit site. Wywołana zostaje strona rejestracyjna **www.pcformat.pl/u/3564**. W polu Full name wpisz swoje imię i nazwisko, w polach E-mail i Confirm e-mail wprowadź dwukrotnie adres twojej skrzynki pocztowej. Naciśnij Get free key. Odbierz pocztę, odszukaj e-mail od producenta programu. W treści znajdziesz klucz rejestracyjny – skopiuj go do schowka. Przejdź do otwartego w tle okna aktywacyjnego, wciśnij Wprowadź klucz, ustaw kursor myszy w polu Klucz produktowy i wklej skopiowany klucz, wpisz swoje imię i nazwisko, adres e-mail, kliknij Aktywuj i Uruchom ponownie.

Jeśli zajdzie potrzeba utworzenia pliku PDF z innego dokumentu lub dołączenia dodatkowych stron do aktualnie tworzonej pracy, wykorzystaj do tego celu novaPDF 10 Lite. Wystarczy przygotować dokument w dowolnej aplikacji, a następnie wybrać polecenie „drukuj" i wskazać jako wirtualną drukarkę program novaPDF. Narzędzie to pozwala tworzyć PDF-y z plików w różnych formatach, np. DOC, HTML PPT, PUB, TXT i XLS. Dodatkowo umożliwia łączenie treści, redukowanie rozmiarów dokumentów i definiowanie profilów użytkownika. Jest też funkcja automatycznego zapisu w określonych odstępach czasowych.

KROK 1

NovaPDF może pracować w dwóch trybach – z poziomu własnego interfejsu lub jako wirtualna drukarka uruchamiana za pośrednictwem polecenia Drukuj wybieranego w dowolnej aplikacji Windowsa, np. Microsoft Word. W pierwszym trybie, po uruchomieniu programu, na liście Wybierz drukarkę widoczna jest już wirtualna drukarka novaPDF 10 1. W dolnej części okna znajdują się dwa samouczki wyjaśniające zasadę działania narzędzia.

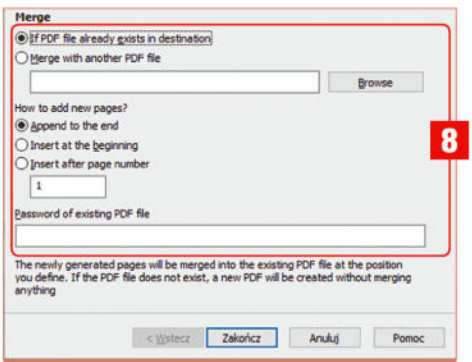


KROK 2

Aby utworzyć PDF, wciśnij Przeglądaj 2, w standardowym oknie wskaż plik, który chcesz przekształcić, kliknij Utwórz 3 i OK.

KROK 3

W kolejnym oknie, w polu File selection, wyświetli się ścieżka dostępu do foldera, w którym zapisany zostanie plik PDF. Możesz ją zmienić, korzystając z przycisku Browse 4. W sekcji Preferences widoczne jest domyślnie zaznaczone pole Add document info 5, które służy do dodawania informacji, np. tematu, autora i słów kluczowych. Wybranie w sekcji Actions pola Open file 6 spowoduje, że po utworzeniu PDF zostanie wyświetlony w domyślnej przeglądarce plików tego typu.

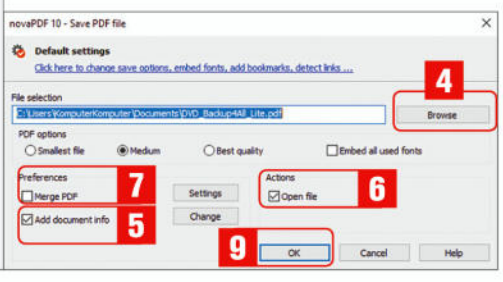


KROK 4

W sekcji Preferences jest też druga funkcja, Merge PDF 7, służąca do scalania dokumentów. Gdy ją zaznaczysz i wciśniesz Settings, wyświetli się okno 8, w którym znajdziesz ustawienia dotyczące sposobu łączenia plików. Aby utworzyć dokument, naciśnij OK 9. Po zakończeniu konwersji zostanie on wyświetlony w domyślnej przeglądarce plików PDF.

WIRTUALNA DRUKARKA

Z drugiego trybu możesz też skorzystać, używając wirtualnej drukarki. Uruchom dowolną aplikację, np. Microsoft Word, i otwórz dokument, który chcesz przekształcić. Wybierz polecenie Drukuj i jako drukarkę wskaż program novaPDF 10. Pojawi się okno programu novaPDF, dalej postępuj zgodnie krokami 3–4.

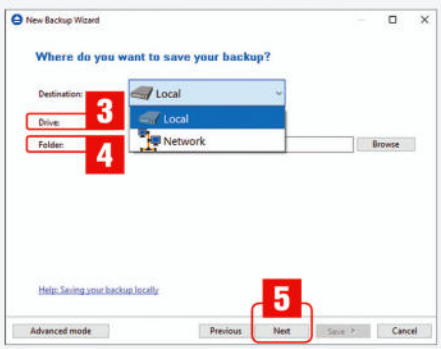


Backup dla wszystkich

Wykonywanie kopii zapasowej to skuteczna metoda ochrony danych. W przypadku ataku hakera, awarii systemu, jak i w sytuacji, gdy uszkodzeniu ulegnie dysk twardy komputera, backup okaże się niezastąpionym kołem ratunkowym. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

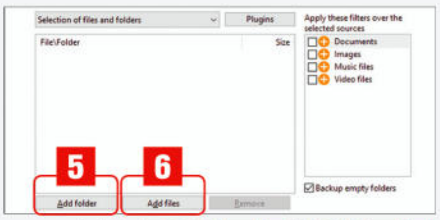
Tworzenie backupu i przywracanie danych

1 Po uruchomieniu programu wyświetli się okno powitalne **Getting Started**. Wciśnij **Backup** 1 i w kolejnym oknie wybierz ikonę **Create**. W polu **Backup name** 2 wprowadź nazwę, która pozwoli szybko zidentyfikować zadanie. Kliknij **Next**.



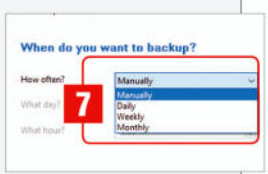
2 W następnym kroku wybierz, gdzie ma być zapisywana kopia bezpieczeństwa: **Local** – na lokalnym dysku twardym lub **Network** – na dysku sieciowym. W naszym przykładzie wybraliśmy pierwszą opcję. Z listy **Drive** 3 wybierz dysk, na którym zapisywany będzie backup, w polu **Folder** 4 podaj ścieżkę dostępu do katalogu, w którym przechowywać będziesz zabezpieczone dane. Wciśnij **Next** 5.

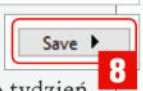
3 W następnym etapie należy wskazać foldery i (lub) pliki, które mają być zabezpieczane. Wybierzesz je, korzystając



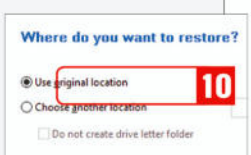
z przycisków **Add folder** 5 i **Add files** 6. Kliknij **Next**.

4 Następny etap to określenie, jak często wykonywana ma być kopia zapasowa. Domyślnie wybrana jest opcja **Manually** 7 – będzie tworzona tylko ręcznie. Do wyboru masz możliwości: codziennie, co tydzień, co miesiąc. Gdy zakończysz, wciśnij **Save** 8 i z menu wybierz jedno z poleceń: **Save and run** – zapisz i uruchom lub **Save** – zapisz zadanie i wróć do okna głównego. Aby uruchomić backup, w oknie głównym wskaż zadanie na liście i kliknij **Backup**.





5 Aby przywrócić pliki, wybierz zadanie backupu i kliknij **Restore** 9. W drugim kroku możesz zdecydować, czy dane będą przywracane do foldera źródłowego **Use original location**, czy też wskazać inny folder docelowy **Choose another location** 10. Aby uruchomić proces przywracania, naciśnij **Finish**.



REJESTRACJA BACKUP4ALL LITE 7.4

1 Aby skorzystać z pełnej wersji programu, należy zarejestrować ją przez internet. Po uruchomieniu instalatora wyświetli się okno – odznacz pole **Send anonymous** i kliknij **Install now**. Po zakończeniu pojawi się kolejne okno, naciśnij **Launch & visit site**, po czym **Enter product key**. W oknie aktywacyjnym wypełnij formularz rejestracyjny (wymagane są pola oznaczone gwiazdką). W polu **Product key** należy wprowadzić klucz rejestracyjny. Aby go uzyskać, uruchom przeglądarkę stron WWW i w polu adresu wpisz: **www.pcformat.pl/u/3563**.

2 Wywołana zostanie strona rejestracyjna. W polu **Full name** wpisz swoje imię i nazwisko, wprowadź dwukrotnie adres twojej skrzynki pocztowej w polach **E-mail** i **Confirm e-mail**, a następnie naciśnij **Get free key**. Możesz zamknąć okno przeglądarki. Odbierz pocztę, odszukaj e-mail od producenta programu. W jego treści znajdziesz klucz rejestracyjny oznaczony jako **Product key**. Zaznacz go i skopiuj go do schowka kombinacją klawiszy Ctrl+C. Przejdź do otwartego w tle okna aktywacyjnego, ustaw kursor myszy w polu **Product key**, za pomocą skrótu klawiaturowego Ctrl+V wklej skopiowany klucz. Kliknij **Activate** i **Close**.

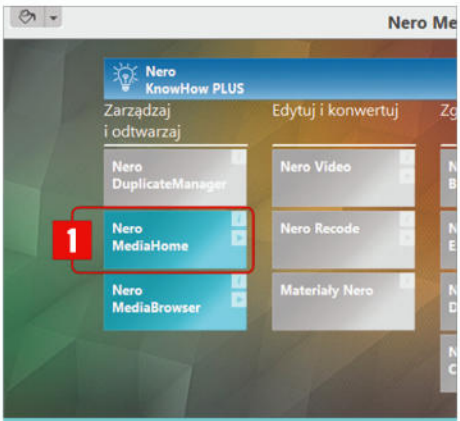
Dane na dyskach nie są stuprocentowo bezpieczne. Wystarczy awaria sprzętu, aby je bezpowrotnie utracić. Należy o tym pamiętać i zabezpieczać pliki tak, by w razie potrzeby można było je odzyskać. Najpewniejszą metodą jest wykonywanie kopii bezpieczeństwa. Do tego może posłużyć pełna wersja programu Backup4all Lite. Narzędzie automatyczne tworzy kopie bezpieczeństwa w określonych odstępach czasowych. Dane mogą być dodatkowo kompresowane i zabezpieczane hasłem.

Centrum mu

Porządkowanie setek zdjęć, plików MP3 i klipów wideo zapisanych dyskach nie musi być czasochłonnym zajęciem. Możesz szybko uporać się z bałaganem, wykorzystując aplikację Nero MediaHome 2019, która automatycznie zaprowadzi ład w twoich multimediach. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

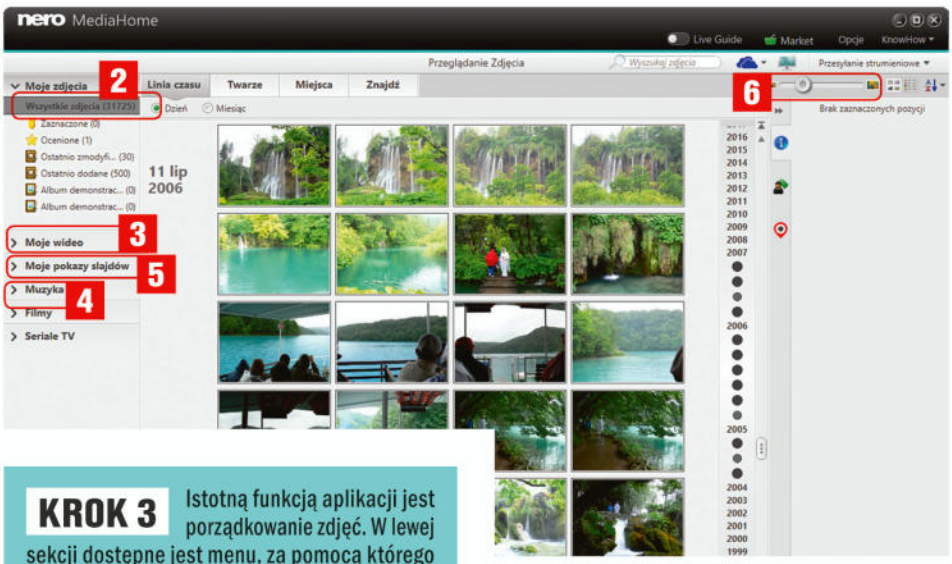
Pełna wersja Nero MadiaHome 2019 Standard nie wymaga zarejestrowania. Po zainstalowaniu i uruchomieniu program przeanalizuje zawartość dysków twardych, wyszuka zapisane na nich pliki multimedialne i skataloguje je wg daty zapisania. Funkcja geotagowania pozwala wskazać na mapie miejsce, w którym wybrane zdjęcie zostało wykonane. Poza tym można oceniać fotografie, oznaczać je słowami kluczowymi oraz podpisywać widoczne w kadrze osoby z wykorzystaniem algorytmu rozpoznającego twarze.

Odnalezione podczas skanowania pliki audio porządkowane są wg różnych kategorii: przypisywane do wykonawców, albumów, gatunków i tytułów. Dodatkowo program pobiera z internetu zdjęcia okładek albumów. MediaHome pozwala odtwarzać utwory, importować nowe pliki muzyczne z płyt oraz tworzyć playlisty i synchronizować je z urządzeniami przenośnymi. Aplikacja daje też możliwość strumieniowego przesyłania pokazów slajdów, muzyki i wideo do telewizora lub innych urządzeń obsługujących protokół DLNA.



KROK 1 Uruchom program, wyświetli się okno, za pomocą którego można zarządzać zainstalowanymi w systemie aplikacjami firmy Nero. Wybierz kafelek Nero MediaHome 1.

KROK 2 Podczas startu MediaHome przeskanowane zostaną zasoby dysków twardych (proces ten może trochę potrwać). Wszystkie znalezione zdjęcia oraz pliki audio i wideo zostaną dodane do biblioteki programu.

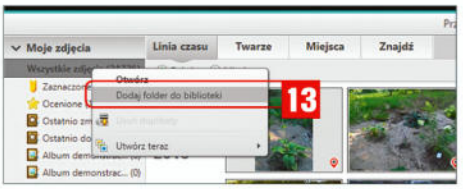


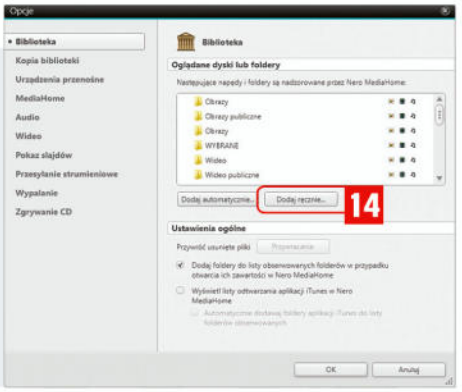
KROK 3 Istotną funkcją aplikacji jest porządkowanie zdjęć. W lewej sekcji dostępne jest menu, za pomocą którego możesz przełączać tryby przeglądania zasobów. Domyślnie wybrany jest tryb Moje zdjęcia i folder Wszystkie zdjęcia 2.

KROK 4 Oprócz tego w menu do dyspozycji są m.in. menedżer i odtwarzacz filmów Moje wideo 3 oraz plików audio Muzyka 4, a także funkcja generowania pokazów slajdów Moje pokazy slajdów 5.

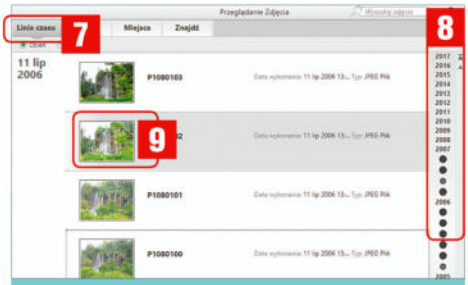
KROK 5 Środkowa sekcja wypełniona jest miniaturami zdjęć, które zostały dodane do biblioteki programu MediaHome. Rozmiary ikon możesz regulować za pomocą suwaka widocznego na górnym pasku 6. Do dyspozycji jest również widok szczegółowy (włączany ikoną na tym samym pasku), w którym oprócz miniatur widać informacje o plikach.

ultimediów





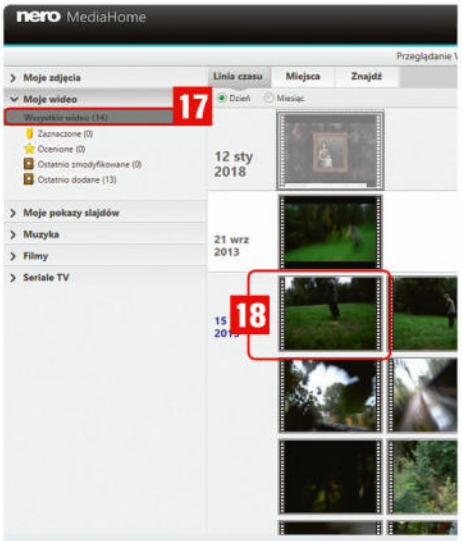
KROK 8 Jeśli zechcesz dodać do już skatalogowanych zasobów kolejny folder ze zdjęciami, przejdź do menu po lewej stronie, kliknij prawym przyciskiem myszki element Wszystkie zdjęcia i z menu wybierz polecenie Dodaj folder do biblioteki 13. W oknie Opcje wciśnij Dodaj ręcznie... 14 i w kolejnym oknie wskaż katalog, w którym znajdują się nowe pliki. Program przeanalizuje zawartość folderu i uzupełni informacje o znajdujących się we wskazanym katalogu fotografiach.



KROK 6 W trybie przeglądania Linia czasu 7 pokazywane są zdjęcia oraz pliki wideo uporządkowane wg dat ich utworzenia. Z prawej strony, obok miniatur, widoczny jest pasek 8, dzięki któremu możesz wybrać rok oraz miesiąc wykonania zdjęć. Z lewej strony znajduje się data utworzenia fotografii. Aby wyświetlić slajd w pełnych wymiarach, kliknij dwukrotnie jego miniaturę 9.

KROK 9 Włącz tryb Muzyka i wskaż folder Wszystkie muzyczne 15. Uzyskasz dostęp do odnalezionych na dyskach i skatalogowanych plików audio. Za pomocą kart widocznych w górnej części interfejsu możesz uporządkować zasoby na podstawie przypisania do albumów, wykonawców, gatunków lub tytułów. Aby posłuchać muzyki, należy dwukrotnie kliknąć okładkę albumu, następnie wybrać utwór na liście i wcisnąć Play 16.

KROK 7 Przeglądając fotki w trybie pełnowymiarowym, możesz przeskakiwać pomiędzy kolejnymi plikami za pomocą strzałek umieszczonych przy lewej i prawej krawędzi 10. Innym sposobem przełączania jest skierowanie kursora myszki do górnej części obszaru podglądu 11. Wyświetli się wtedy animowany pasek podglądu miniatur. Możesz po nim nawigować za pomocą kółka myszki. Aby powrócić do przeglądarki zasobów, kliknij ikonę strzałka Wstecz – lewy górny róg okna 12 lub naciśnij klawisz Esc.



KROK 10 Przejdź w tryb Moje wideo – Wszystkie wideo 17. Miniatury skatalogowanych plików wideo oznaczone są ramką przypominającą taśmę filmową. Aby uruchomić odtwarzanie, wskaż folder z klipami i dwukrotnie kliknij wybraną miniaturę 18.

KROK 11 Dzięki funkcji geotagowania można oznaczać zdjęcia, a następnie przeglądać je w widoku z lokalizacją, w której zostały wykonane. Aby wskazać miejsce zrobienia fotki na mapie, włącz tryb Linia czasu, zaznacz miniaturę, na prawym pasku rozwiń element Miejsca 19 i w polu z lupką (poniżej) wpisz nazwę miejscowości lub adres miejsca, w którym fotografia została wykonana. 20 Naciśnij Enter. Na mapie pojawi się znacznik odpowiadający wprowadzonej nazwie miejsca 21 (możesz go przesuwać za pomocą myszki). Gdy ustawisz pinezkę w dobrym miejscu, wciśnij przycisk OK. Miniatura zdjęcia w panelu obok również zostanie oznaczona takim znacznikiem.

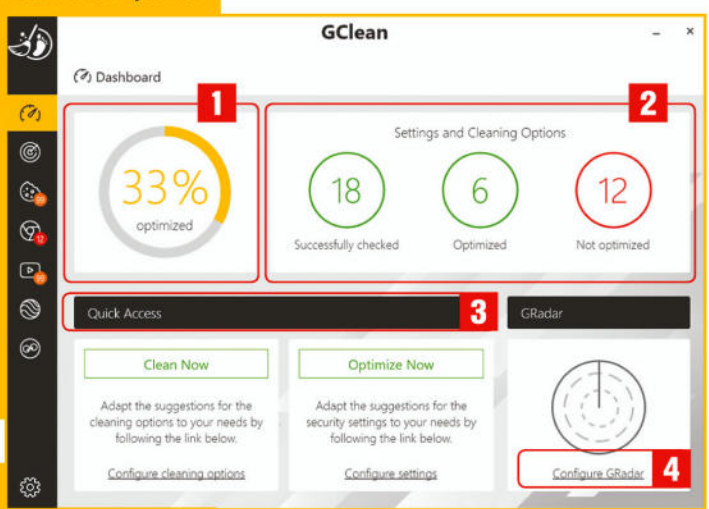
Przeczyść gogle

Korzystając z pozornie bezpłatnych aplikacji i usług, takich jak wyszukiwarka Google czy YouTube, w rzeczywistości płacimy, udostępniając informacje o wpisywanych frazach czy obejrzanych klipach wideo. Na szczęście można skutecznie z tym walczyć, wystarczy skorzystać z programu GClean. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

Komunikując się z siecią, komputer wysyła poufne informacje o użytkowniku. Google zbiera te dane i tworzy nasz profil, a następnie używa go, wyświetlając odpowiednio dobrane reklamy i dopasowując wyniki wyszukiwania. Można temu przeciwdziałać. Wystarczy zainstalować pełną wersję narzędzia GClean 2019, skonfigurować je i ustawić automatyczny tryb ochrony, który będzie pilnował, aby wścibski Google nie śledził nas na każdym kroku. Użytkownicy przeglądarki Chrome mogą szybko usunąć historię przeglądania, wyczyścić listę pobranych plików, pamięć podręczną, usunąć cookies, zapisane dane i hasła wprowadzane do formularzy. Oprócz tego GClean optymalizuje konfigurację przeglądarek Internet Explorer, Edge, Firefox i Opera.

KROK 1

Obsługa GClean nie powinna sprawiać kłopotów. Po uruchomieniu programu zamknij planszę **Tune GClean** przyciskiem **Close Wizard**. Pojawi się okno główne, w jego lewej części widoczny jest pasek z ikonami. Dają one dostęp do narzędzi kontrolujących zainstalowane w systemie aplikacje Google'a. W głównym obszarze znajdziesz funkcje czyszczące związane z wybraną na pasku aplikacją lub serwisem internetowym Google'a. Na planszy startowej wyświetlane jest tu podsumowanie informacji oraz wykres obrazujący aktualny poziom zabezpieczeń komputera, np. **33%** 1.



KROK 2

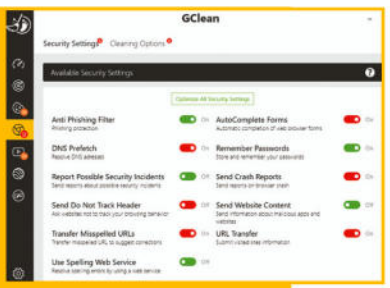
W sekcji **Settings and Cleaning Options** 2 znajdziesz wyniki skanowania systemu, w trakcie którego program wykrył elementy szpiegujące utworzone przez aplikacje i usługi Google'a. Elementy te zawierają informacje o twojej internetowej aktywności. W dolnej części, w sekcji **Quick Access** 3, za pomocą przycisków **Clean Now** i **Optimize Now** możesz przeprowadzić szybkie czyszczenie Windowsa.

KROK 3

Po prawej stronie znajdziesz pole **GRadar**. Kliknij odnośnik **Configure GRadar** 4, by skonfigurować i uruchomić rezydujący w zasobniku systemowym moduł, który na bieżąco będzie usuwał ślady pozostawiane przez serwisy i aplikacje Google'a.

KROK 4

Wybierz trzecią od góry ikonę widniejącą na bocznym pasku. W polu obok wyświetli się lista wszystkich plików cookie Google'a zapisanych na dysku twardym. Przyciski **Clean Cookies** 5 pozwalają usunąć wybrane pliki śledzące, przycisk **Clean All Cookies** 6 kasuje wszystkie znalezione „ciasteczka".



KROK 5

Kolejna ikona widoczna na bocznym pasku pozwala wykorzystać funkcje związane z bezpieczeństwem i czyszczeniem przeglądarki Google Chrome. Po kliknięciu następnego przycisku wyświetlona zostanie lista plików cookie zapisanych przez serwis YouTube. Następne w kolejności ikony umożliwiają skonfigurowanie dodatków Google Earth i Google Toolbar (o ile są one zainstalowane w systemie).

Okna pod ochroną

Gdy instalujemy w Windowsie darmowe aplikacje, często dodawane są zbyteczne elementy zaśmiecające komputer, a nawet zawierające złośliwy kod. Dzięki pełnej wersji aplikacji ToolbarTerminator 2019 z naszej płyty DVD szybko pozbędziesz się tych intruzów. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

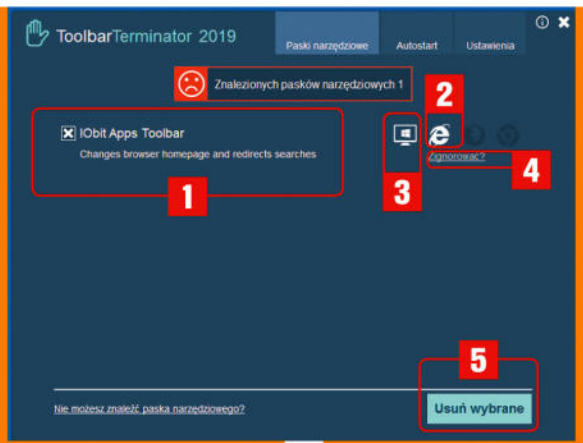
Program zajmuje się kontrolą systemu, informowaniem o wykrytych zagrożeniach oraz unieszkodliwianiem złośliwego kodu. ToolbarTerminator ma niewielkie rozmiary i jest nieskomplikowany w obsłudze. Potrafi wykryć działanie modułów spyware szpiegujących twoja aktywność w internecie i skutecznie je zablokować. Aplikacja uniemożliwia instalację dodatkowych, najczęściej zbytecznych pasków narzędziowych, natrętnych modułów reklamowych, a także udaremnia nieautoryzowane przez użytkownika próby zmodyfikowania ustawień przeglądarki stron WWW.

FUNKCJE PROGRAMU

- Szybkie usuwanie irytujących pasków narzędziowych
- Skanowanie podczas uruchamiania systemu
- Łatwa obsługa jednym kliknięciem myszki
- Automatyczna aktualizacja przez internet
- Współpraca z najpopularniejszymi przeglądarkami internetowymi

KROK 1

Działanie programu jest zautomatyzowane, wystarczy go uruchomić, a resztą zajmie się mechanizm monitorujący, który wykryje i usunie niepotrzebne paski narzędziowe oraz dodatki. Po uruchomieniu ToolbarTerminatora rozpocznie się skanowanie zainstalowanych w systemie przeglądarek WWW, po czym wyświetlane są wyniki 1.



KROK 2

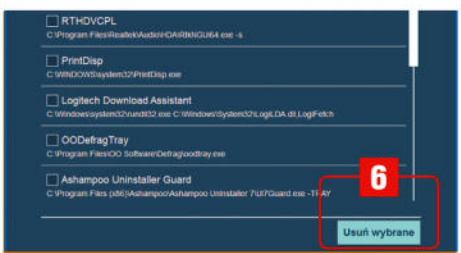
Jeśli wykryty zostanie zbyteczny element, jego nazwa pojawi się w głównym polu programu, np. **IObit Apps Toolbar**, wraz z opisem. Obok podświetlają się ikony informujące, do jakiej przeglądarki jest on „doklejony" – np. Internet Explorer **ikona e** 2 – albo czy zainstalowany jest on jako dodatek do systemu operacyjnego **ikona monitor** 3.

KROK 3

Jeśli wykryty pasek nie jest według ciebie szkodliwy, możesz go pozostawić, wystarczy kliknąć odnośnik **Zignorować?** 4. Aby usunąć element, zaznacz go i wciśnij **Usuń wybrane** 5. Jeśli dana przeglądarka jest uruchomiona, pojawi się komunikat. Kliknij przycisk **Close Browser**, aby zamknąć przeglądarkę.

KROK 4

W prawym dolnym rogu ekranu, w systemowym zasobniku, pojawi się informacja o pomyślnym usunięciu paska. W niektórych przypadkach ToolbarTerminator może wyświetlić komunikat, że system musi zostać ponownie uruchomiony. Wciśnij wtedy przycisk **Restartuj Windows**.

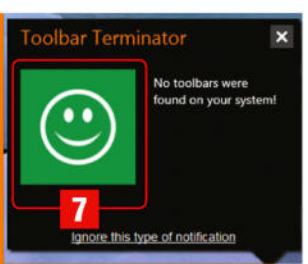


KROK 5

Dzięki programowi możesz również kontrolować elementy startowe Windowsa. Wybierając kartę **Autostart**, wywołasz listę obiektów znajdujących się w systemowym autostarcie. Jeśli uznasz, że dany element nie jest potrzebny, zaznacz go i kliknij **Usuń wybrane** 6.

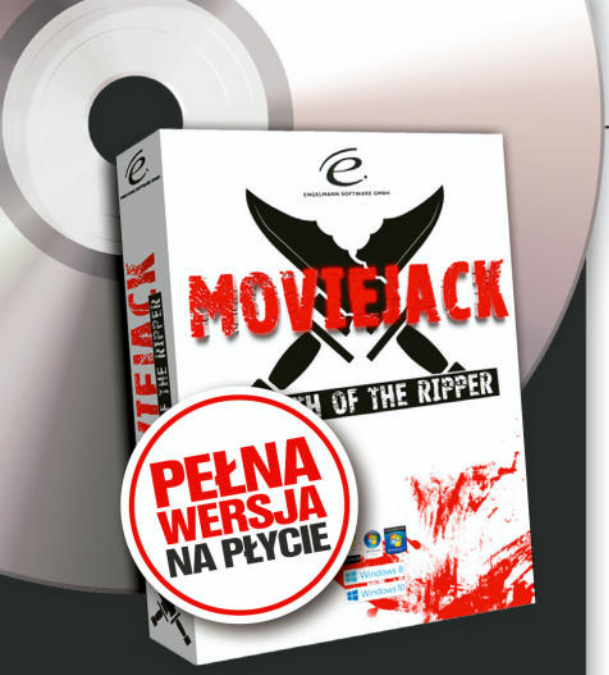
KROK 6

Za pośrednictwem czerwonych komunikatów pojawiających się w dolnym prawym rogu pulpitu Windows będziesz informowany o wykrytych i zneutralizowanych groźnych elementach. Gdy system zostanie oczyszczony, zobaczysz zieloną buźkę 7.



REJESTRACJA OBU PEŁNYCH WERSJI

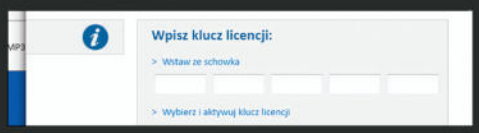
Aby skorzystać z pełnych wersji programów GClean i ToolbarTerminator, należy je zarejestrować przez internet. Jeśli rejestrowałeś już kiedyś pełną wersję firmy Abelssoft, proces zostanie przeprowadzony automatycznie. Jeśli jest to pierwszy program tego producenta na twoim komputerze, w trakcie instalacji wyświetli się okno, w którym należy wypełnić formularz i kliknąć przycisk **Uzyskaj za darmo kod**. Aplikacje działają w Windows 7, 8 i 10.



Wideo na wynos

Czasem zachodzi potrzeba pobrania filmu z internetu na dysk twardy. Niezbędne do tego jest specjalne narzędzie, tzw. ripper wideo. W tym wydaniu PC Formatu mamy na płycie DVD taki program w pełnej wersji bez ograniczeń. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

Aby obejrzeć film np. w serwisie YouTube, nie ma potrzeby pobierania go na dysk. Są jednak przypadki, kiedy niezbędny jest dostęp do klipu wideo zapisanego lokalnie, np. gdy potrzebujesz posłużyć się nim jako elementem prezentacji lub innego projektu. Oglądanie offline jest też możliwe, gdy film w wysokiej rozdzielczości nie chce się płynnie odtwarzać (np. z powodu niskiej przepustowości łącza). Do szybkiego pobierania wideo z sieci warto użyć pełnej wersji programu MovieJack.



REJESTRACJA PEŁNEJ WERSJI

Po zainstalowaniu program MovieJack należy zarejestrować. Po uruchomieniu instalacji programu pozostaw wybrany język Polski i kliknij OK. Dalej instalacja przebiega standardowo, po jej zakończeniu kliknij Zamknij. Wyświetli się okno rejestracyjne, w którym należy podać adres skrzynki e-mail oraz zaznaczyć pola Agree... i Subscribe... Gdy to zrobisz, kliknij przycisk Request serial number. Wyświetli się okno z numerem seryjnym pełnej wersji. Zaznacz go myszką i skopiuj do schowka kombinacją klawiszy **Ctrl+C**. Uruchom program MovieJack, w wyświetlonym oknie rejestracyjnym wybierz odnośnik Wpisz klucz licencji i w kolejnym oknie kliknij Wstaw ze schowka. Skopiowany klucz zostanie wklejony w pola poniżej. Naciśnij Wybierz i aktywuj klucz licencji. Pojawi się informacja o pomyślnym zakończeniu rejestracji. Zamknij okno przyciskiem x, wracając do okna rejestracyjnego, po czym je również zamknij ikoną x. Następnie uruchom ponownie zarejestrowany program MovieJack.

KROK 1

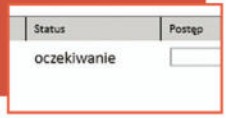
Korzystanie z aplikacji nie powinno sprawiać problemów. Interfejs przygotowano tak, aby jego obsługa była szybka i intuicyjna – kilka kliknięć i wskazane wideo jest zapisane na dysku. Na początek należy zlokalizować w internecie film, który ma zostać pobrany. Uruchom przeglądarkę stron WWW, przejdź do serwisu, w którym znajduje się klip, np. YouTube'a, odszukaj nagranie i uruchom jego odtwarzanie. Na górnym pasku pojawi się adres internetowy odtwarzanego filmu https://www.... Zaznacz go i skopiuj do schowka kombinacją klawiszy **Ctrl+C**.

KROK 2

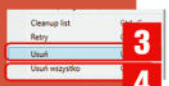
Przejdź do okna programu MovieJack, ustaw kursor myszki w polu Dodaj URL i za pomocą skrótu klawiaturowego Ctrl+V wklej skopiowany adres pliku wideo. Gdy to zrobisz, kliknij ikonę + 1.

KROK 3

Na liście poniżej pojawi się informacja o dodanym pliku, np. Wyprawa w Bieszczady. W kolumnie Status widoczna jest informacja oczekiwanie 2. W taki sam sposób możesz dodawać kolejne klipy, tworząc listę elementów oczekujących na pobranie.



KROK 4



Aby usunąć dodany do listy klip, kliknij jego nazwę prawym klawiszem myszki i z menu wybierz polecenie Usuń 3. Możesz też pozbyć się naraz wszystkich pozycji z listy. Służy do tego polecenie Usuń wszystko 4 widoczne w tym samym menu.

KROK 5

Poniżej pola Dodaj URL widoczne jest drugie pole ze ścieżką dostępu domyślnego katalogu docelowego, w którym zapisywane będą pobierane filmy. Możesz wskazać inny folder. W tym celu wciśnij przycisk ... 5 widoczny obok i w standardowym oknie wybierz nową lokalizację.

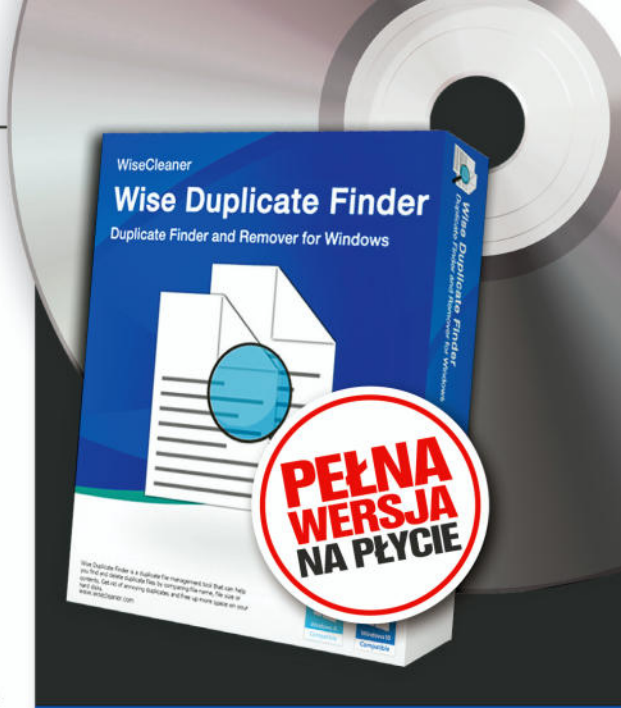
KROK 6

Aby uruchomić proces pobierania, kliknij przycisk Rozpocznij 6. Status pierwszego pliku na liście zmieni się na pobieranie. Postęp operacji będzie widoczny w postaci paska obok. Po zakończeniu ściągania status klipu zmienia się na wykonano. Teraz możesz otworzyć folder docelowy i obejrzeć wideo z dysku lokalnego za pośrednictwem domyślnego odtwarzacza.

Myszkując w plikach

W tym miesiącu na naszej płycie DVD zamieściliśmy pełną wersję programu Wise Duplicate Finder Pro. Jest to skuteczna aplikacja przeznaczona do wyszukiwania i usuwania zbędnych duplikatów plików. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

Wise Duplicate Finder Pro to szybkie i nieskomplikowane w obsłudze narzędzie. Wyszukuje na dyskach pliki o identycznych nazwach i wielkości, a następnie prezentuje je w postaci czytelnej listy. Pozwala też odnajdywać zbiory o zerowym rozmiarze. Przed usunięciem duplikaty można otworzyć, aby sprawdzić ich zawartość. Listę wyników można dodatkowo wyeksportować w postaci pliku CSV. Proces czyszczenia dysków uruchamia się jednym kliknięciem myszką.

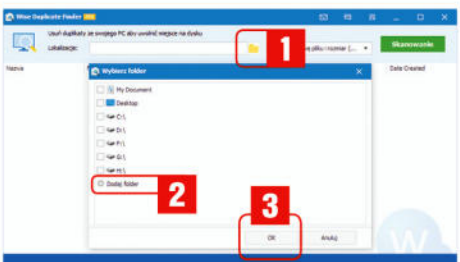


FUNKCJE PROGRAMU

- Wyszukiwanie duplikatów plików
- Kasowanie zbiorów o zerowych rozmiarach
- Trzy poziomy dokładności skanowania
- Wykluczanie wybranych formatów

PEŁNA WERSJA PRO BEZ REJESTRACJI

Aplikacja nie wymaga rejestracji, należy tylko przeprowadzić standardową instalację. Program uruchomisz w Windows XP, Vista, 7, 8 i 10.



KROK 1

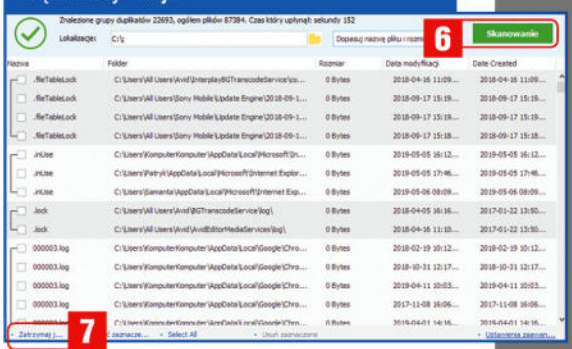
Po zainstalowaniu Wise Duplicate Finder Pro jest od razu gotowy do pracy. Uruchom aplikację, obok pola Lokalizacja widoczna jest ikona żółta teczka 1. Naciśnij ją. W oknie Wybierz folder i Dodaj folder 2, wskaż dysk lub katalog, którego zawartość będzie sprawdzana pod kątem obecności powtórek, i kliknij OK 3.

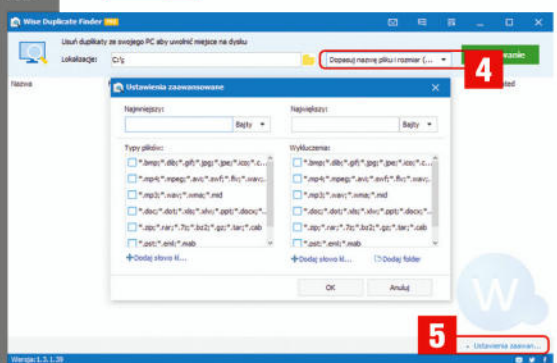
KROK 2

W oknie głównym rozwiń listę obok ikony żółta teczka 4 i wybierz jeden z dostępnych poziomów dokładności wyszukiwania. Ostatnia opcja na tej liście pozwala odnajdywać pliki o zerowym rozmiarze. W prawym dolnym rogu widoczny jest odnośnik Ustawienia zaawansowane 5. Wywołuje on okno o tej samej nazwie. Możesz tu zawęzić obszar poszukiwań, np. określić minimalne i maksymalne rozmiary plików, które będą analizowane, a także wskazać konkretne formaty. Także tutaj możesz ustawić wykluczenia, które nakażą skanerowi pomijać pliki danego formatu lub o konkretnych nazwach. Wykluczyć ze skanowania można także zawartość wskazanego foldera. Zamknij okno, klikając OK.

KROK 3

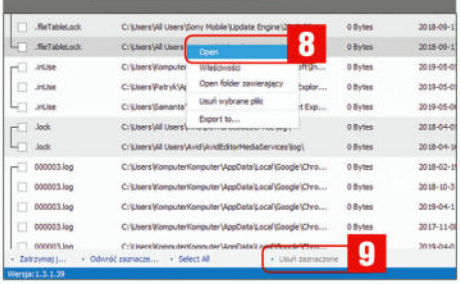
Aby uruchomić wyszukiwanie powtórek, wciśnij Skanowanie 6. Zasoby komputera zostaną przeanalizowane, po czym wyświetli się lista wyników. Pary lub większe grupy plików o tych samych nazwach i rozmiarach oznaczone zostaną klamerkami. Na dolnej belce widoczny jest odnośnik Zatrzymaj jeden 7, który rozwija listę. Są tu opcje, za pośrednictwem których możesz zakwalifikować do pozostawienia na dysku np. pliki z najnowszą datą utworzenia bądź modyfikacji.



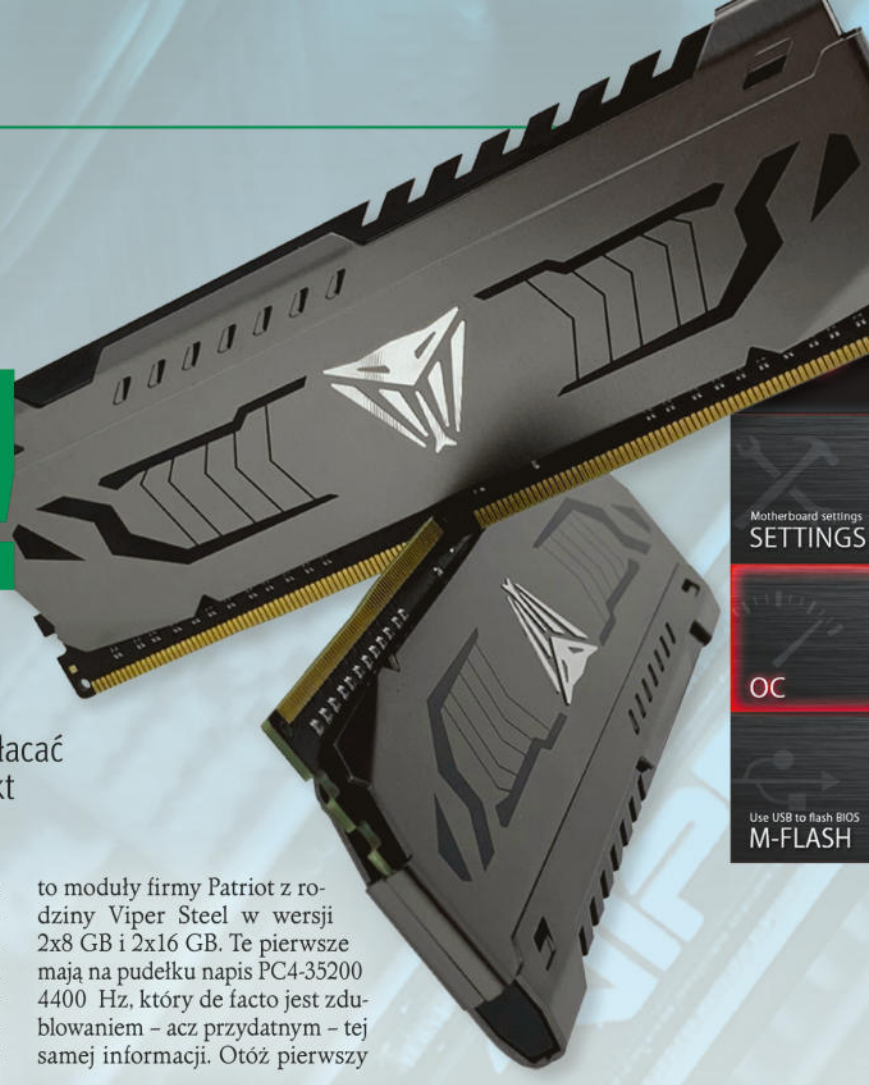


KROK 4

Kolejne dwa odnośniki służą do odwrócenia aktualnego zaznaczenia oraz do oznaczenia naraz wszystkich pozycji. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy jednej z nich rozwija menu. Polecenie Open 8 otwiera wybrany plik w skojarzonej z nim aplikacji. Możesz też wyświetlić okno właściwości pliku, otworzyć folder, w którym się znajduje, oraz wyeksportować listę do pliku CSV. Pozbywanie się duplikatów uruchomisz, naciskając Usuń zaznaczone 9.



Co za kRAM!



Kupując komputer, najwięcej wagi przywiązujemy zazwyczaj do wyboru procesora i karty graficznej, bo one są najistotniejsze w kontekście wydajności. Nie pamiętamy jednak o tym, że niekoniecznie warto dopłacać do wyższego modelu CPU, bo ten sam lub lepszy efekt osiągniemy, płacąc za szybszy RAM. **MARCIN KWIECIEŃ**

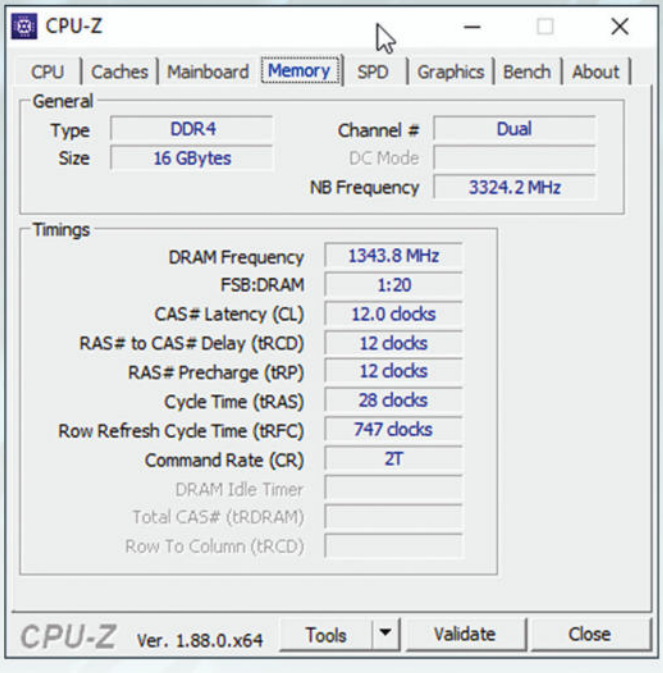
Nierzadko cały namysł nad pamięcią operacyjną nowego peceta sprowadza się do ustalenia jej wielkości. Nie ma w tym nic dziwnego, bo to przecież najważniejszy parametr, ale znajomość innych cech RAM-u pozwoli na lepszy wybór. Ponieważ ta wiedza wydaje się niezbyt rozpowszechniona, postanowiliśmy zebrać informacje przydatne i w czasie zakupów, i przy zwiększeniu wydajności już posiadanej maszyny – nasze porady wsparliśmy testem praktycznym, ilustrującym poruszane w artykule zagadnienia.

Wspomniane kryterium pojemności ogranicza się właściwie do stwierdzenia: 4 GB to dziś absolutne minimum (część gier się nie uruchomi), 8 GB jest przyzwoitym standardem, a 16 GB pozwala nie przejmować się apetytem aplikacji i gier na RAM. Nie zapominajmy też, że pamięć to najłatwiejsza rzecz do rozbudowy i przeważnie wymaga jedynie dokupienia kolejnych modułów (wyjątek stanowią płyty główne wyposażone w dwa gniazda i w pełni obsadzone – w takiej sytuacji konieczna jest wymiana). Tym bardziej więc w sytuacji nieco bardziej napiętego budżetu lepiej na początek kupić mniej pojemne, ale za to lepsze pamięci DDR4. W tym miejscu ważna jest następująca uwaga: jeśli planujemy podkręcanie, wybierajmy modele z radiatorami, bo wbrew pozorom pamięć także potrafi się mocno nagrzać. Z drugiej strony nie ma też co przepłacać, jeśli ogranicza nas np. chipset (o tym w dalszej części artykułu).

Na wzmiankę zasługują procesory z wbudowaną kartą graficzną, gdyż w takiej konfiguracji w związku z brakiem przeznaczonej do tego celu pamięci układy te korzystają z RAM-u. W takiej sytuacji przepustowość ma większe znaczenie, gdyż szybsze moduły wyraźnie poprawią możliwości tych GPU, których wydajność wystarcza do gier e-sportowych – chodzi tu o procesory z wbudowaną kartą Radeon Vega (w przypadku CPU Intela ma to marginalny oddźwięk).

CL – jak spóźniać się mniej

Zacznijmy od nazewnictwa – bo choć spójne, to może być mylące – i paru prostych, acz przydatnych działań arytmetycznych. Jako przykład posłużą nam oznaczenia pamięci użytych w teście. Są to moduły firmy Patriot z rodziny Viper Steel w wersji 2x8 GB i 2x16 GB. Te pierwsze mają na pudełku napis PC4-35200 4400 Hz, który de facto jest zdublowaniem – acz przydatnym – tej samej informacji. Otóż pierwszy



CPU-Z w zakładce Memory jak na tacy pokazuje aktualne parametry pracy pamięci, w tym rzeczywistą częstotliwość taktowania (DRAM Frequency), która – jak widać na ilustracji – odbiega o 10 MHz w górę od standardowej wartości 1333 MHz.

FOT. PATRIOT MEMORY

Tak prezentuje się nasze główne pole walki, czyli sekcja UEFI poświęcona timingom pamięci. Jak widać lista jest długa, warto na niej ustawić tCWL nie większe niż CL, a tRFC w granicach 250–500.

Platforma testowa

płyta główna Intel: MSI MPG Z390 gaming Edge AC

płyta główna AMD: Asus ROG Crosshair VII Hero

procesory: Intel i5-8600K oraz AMD Ryzen 7 2700

pamięć RAM: Patriot Viper Steel Series DDR4 16 GB (2x8 GB) 4400 MHz oraz Patriot Viper Steel Series DDR4 32 GB (2x16 GB) 3200 MHz

karta graficzna: Gigabyte RTX 2080 Ti OC 11G

dysk: SSD SanDisk Ultra II 240 GB, SanDisk Extreme 500, NAS WD MyCloud Pro Series

system chłodzenia: SilentiumPC Grandis 2

zasilacz: Chieftec GPS-1000C

monitor: Acer XB280HK

słuchawki: AKG K550 MKIII

system: Windows 10 64-bit

PROGRAMY NARZĘDZIOWE I DIAGNOSTYCZNE

CPU-Z (aplikacja zbierająca informacje)
› www.cpuid.com

HWINFO64 (aplikacja zbierająca informacje)
› www.hwinfo.com

TAIPHOON BURNER (aplikacja zbierająca dane i umożliwiająca zaawansowaną modyfikację parametrów modułu SPD)
› www.softnology.biz

DRAM CALCULATOR FOR RYZEN (aplikacja do wyliczania parametrów pracy pamięci; obsługa jest niełatwa, więc warto skorzystać z menu Help i wybrać English support, a następnie obejrzeć wideo z instruktażem)
› www.pcformat.pl/u/3560

KALKULATOR OPÓŹNIEŃ
› www.notkyon.moe/ram-latency.htm

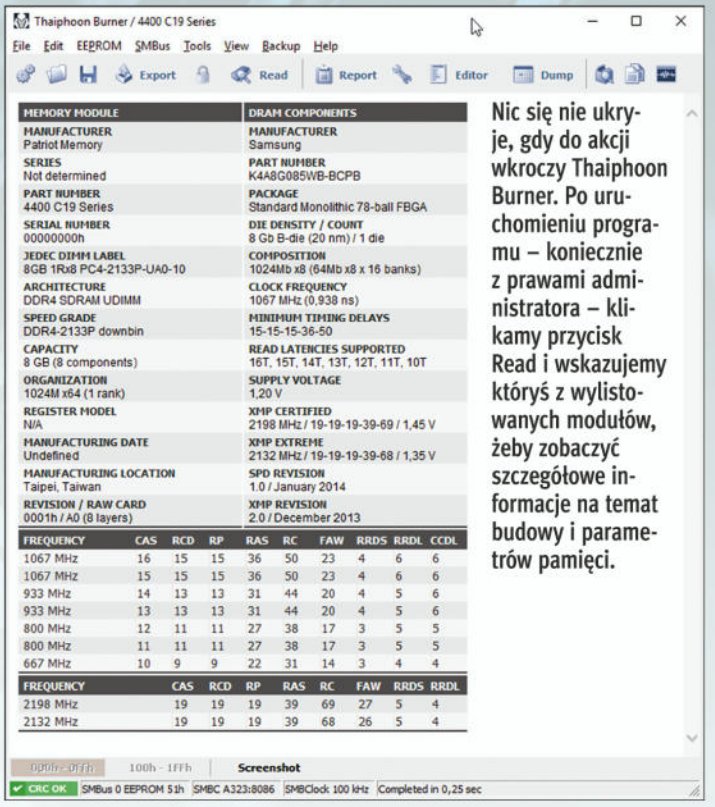
MEMTEST86+ (diagnostyka pamięci)
› www.memtest.org

TECHPOWERUP MEMTEST64 (do szybkiego sprawdzenia stabilności pamięci po overclockingu)
› www.techpowerup.com/memtest64

INTEL MEMORY LATENCY CHECKER (aplikacja do sprawdzania opóźnień i przepustowości)
› www.pcformat.pl/u/3561

7-BENCHMARK (aplikacja testująca m.in. opóźnienia i przepustowość)
› www.7-cpu.com/utils.html

DIAGNOSTYKA PAMIĘCI SYSTEMU WINDOWS (narzędzie wbudowane w system, należy kliknąć menu Start i wpisać słowo „diagnostyka”)



Nic się nie ukryje, gdy do akcji wkroczy Thaiphoon Burner. Po uruchomieniu programu – koniecznie z prawami administratora – klikamy przycisk Read i wskazujemy któryś z wylistowanych modułów, żeby zobaczyć szczegółowe informacje na temat budowy i parametrów pamięci.

człon nazwy informuje nas o teoretycznej maksymalnej przepustowości wyrażonej w megabajtach na sekundę (tu 35 200 MB/s), a drugi o liczbie transferów w ciągu sekundy. Nie jest to rzeczywista częstotliwość pracy – choć dla uproszczenia tak się mówi – gdyż pamięci DDR w każdym cyklu zegara dokonują dwóch transferów (to właśnie oznacza skrót DDR: Double Data Rate), więc faktyczne taktowanie wynosi 2200 MHz (świetnie to pokazują programy diagnostyczne, np. CPU-Z w polu DRAM Frequency podaje odczyt realnego taktowania).

Magistrala pamięci ma szerokość 64 bitów, czyli 8 bajtów. Policzmy więc: 8 bajtów x 2200 MHz (takie jest taktowanie) x 2 (w każdym cyklu dwa transfery) = 35 200 megabajtów na sekundę. Proste, nieprawdaż? Drugą metodą informowania o szybkości pamięci jest zapis DDR4-4400 (bez żadnych jednostek), więc z tego zapisu wnosimy, że częstotliwość taktowania wynosi połowę liczby stojącej za myślnikiem – w tym przypadku jest to 2200 MHz.

Skomplikujmy więc nieco te rachunki, pytając o to, ile wynosi opóźnienie CL wyrażone w nanosekundach (patrz ramka **Bajka o CL, czyli skąd się biorą opóźnienia**). W tym celu musimy znać wartość timingów – dla testowanego zestawu 2x8 GB wynoszą one to 19-19-19-39 przy DDR4-4266. Najpierw więc ustalamy, ile czasu zajmuje jeden cykl zegarowy, a następnie mnożymy go przez wartość parametru CL. Dzielimy więc sekundę na 2133 MHz – co daje 0,468 ns – ›

BAJKA O CL, CZYLI SKĄD SIĘ BIORĄ OPÓŹNIENIA

Na całkowitą szybkość działania pamięci mają wpływ przede wszystkim dwa czynniki: taktowanie i opóźnienia. Ta druga cecha jest związana z budową RAM-u, ale nie dotyczy bezpośrednio samych komórek przechowujących bit, ale wewnętrznej organizacji modułu. Można posłużyć się analogią drzewa: do każdego liścia – jeśli poruszamy się wyłącznie po gałęziach – najkrótsza droga jest tylko jedna, ale nie można jej pokonać w jednym kroku, gdyż na każdym rozwidleniu potrzebny jest czas na decyzję, który sumarycznie wnosi jakieś opóźnienie. Podobnie jest w module DDR4 – nie da się w jednym takcie dojść do celu. Oczywiście pamięć RAM jest zbudowana inaczej, bowiem pojedynczy układ scalony składa się z tzw. banków, z których każdy jest matrycą komórek pamięci adresowanych przez podanie kolumny i rzędu. Wymusza to stosowanie odpowiednich interwałów, które znamy jako timingi – w przypadku użytych w teście modułów 2x8 GB przeczytamy w dokumentacji, że PC4-34100 (4266 MHz) zostały przetestowane przy wartościach 19-19-19-39, a liczby te oznaczają po prostu to, ile cykli zegarowych potrzeba na poszczególne fazy pracy. Standardowe wartości dla poszczególnych częstotliwości producent zapisuje w układzie SPD (Serial Presence Detect), który może mieć także dane na potrzeby przetaktowania (tryb XMP/AMP).

1 CL (CAS Latency, czyli Column Address Select Latency) to pierwszy i najbardziej wpływający na wydajność parametr. Informuje on o tym, ile cykli musi upłynąć, żeby odczytać pierwszy bit ze wskazanej kolumny, o ile tylko został już wybrany wiersz.

2 tRCD (RAS to CAS Delay, gdzie RAS to Row Address Select) – czas między wskazaniem adresu wiersza a wskazaniem adresu kolumny.

3 tRP (Row Precharge) – czas konieczny na odświeżanie pamięci (wynika to z konieczności podtrzymywania ładunku w komórkach RAM-u) i jednocześnie na wybór kolejnego wiersza.

4 tRAS (Row Address Select) – czas konieczny do aktywacji kolejnego banku – drugi pod względem ważności parametr wpływu na całkowity czas operacji na pamięci.

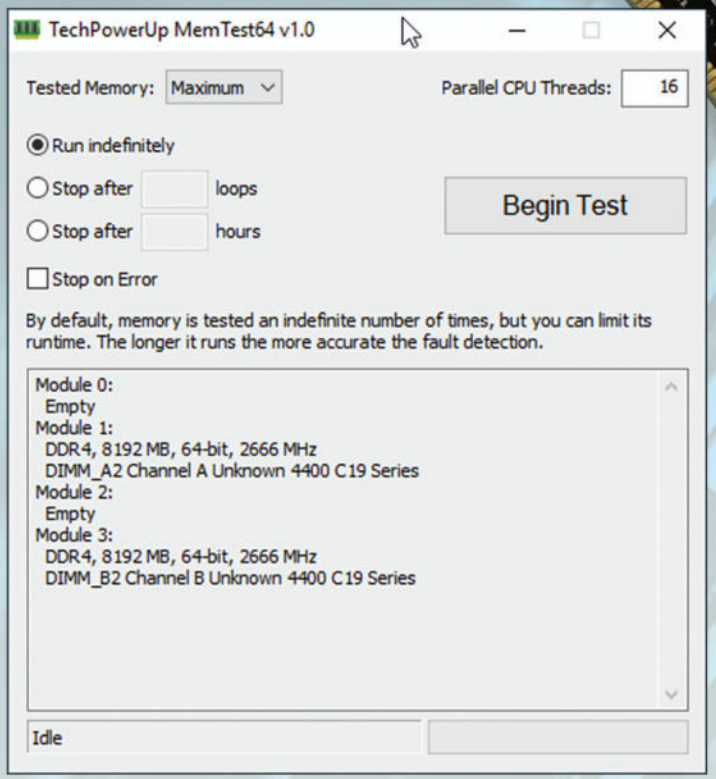
a następnie mnożymy przez 19. Wynik to 8,9 ns. Ten wzór można zapisać jako ułamek, który w liczniku ma iloczyn 2 * 1000 * CL, a w mianowniku liczbę stojącą po myślniku w określeniu DDR4. W naszym przykładzie opóźnienie wyniesie: 2 * 1000 * CL / 4266. Osoby czujące wstręt do mnożenia mogą spojrzeć na dość bogate zestawienie obliczonych już parametrów w Wikipedii (› **www.pcformat.pl/u/3562**) lub skorzystać z kalkulatora online: › **https://notkyon.moe/ram-latency.htm**.

Obliczona w ten sposób wartość służy do określenia, którymi ustawieniami warto się interesować, a które raczej nie wpłyną pozytywnie na wydajność. Jeśli więc mamy DDR4-3200 przy CL 14 i DDR4-3600 przy CL 16, to teoretycznie są to ustawienia bardzo sobie bliskie.

Jakie szanse na sukces

Nie tylko jednak parametr CL i pozostałe timingi wpływają na efekt końcowy, ale także sposób działania kontrolera pamięci (jest w procesorze), metoda uzyskania częstotliwości zegara taktującego z częstotliwości bazowej magistrali procesora, typ chipsetu płyty głównej, napięcia zasilające i typ pracy (jeśli nie jest to platforma HEDT, to jest on jedno- lub dwukanałowy). Prawda jest taka, że podnoszenie wydajności

MemTest64 to aplikacja bardzo lekka, działająca w wielu wersjach Windows, bez żadnych wodotrysków i bardzo prosta w obsłudze – warto mieć na podorędziu.

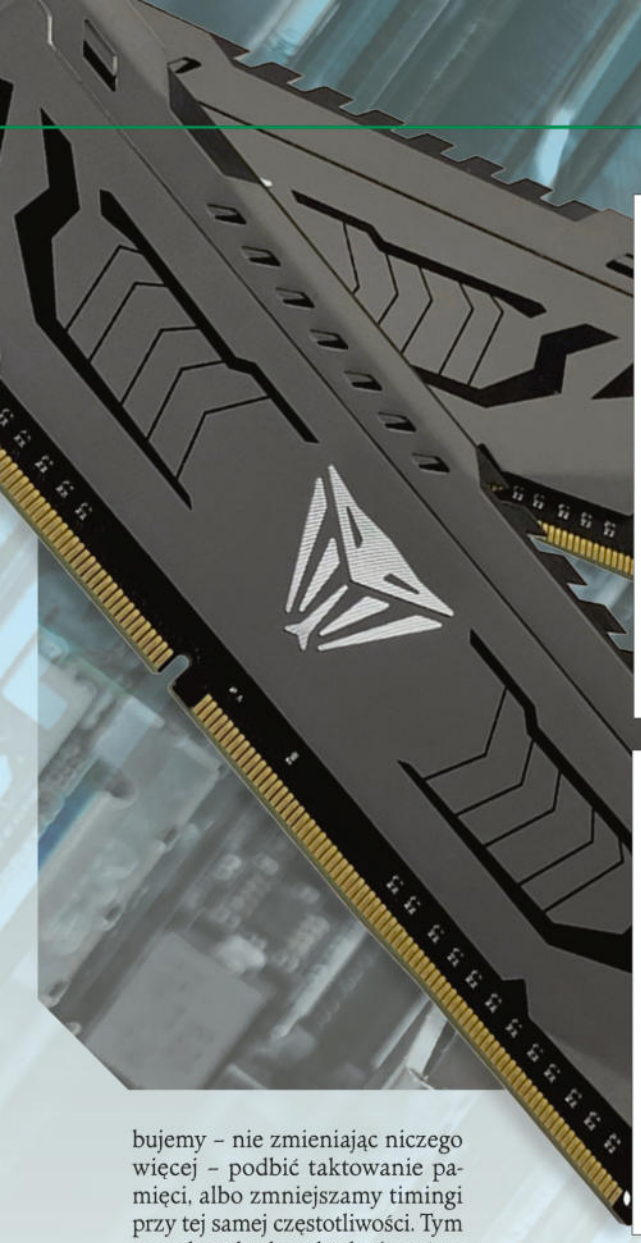


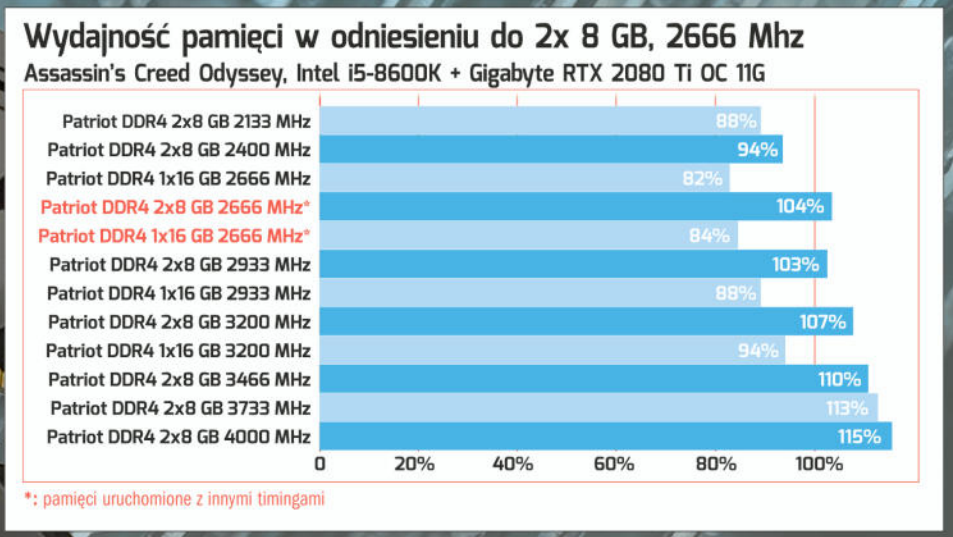
RAM-u wymaga dwóch rzeczy: cierpliwości i czasu. Skoro jednak – jak głosi dowcip – sinus w warunkach bojowych przyjmuje wartości większe od jedności, to i my możemy się pokusić o pokonanie pozornie niemożliwego.

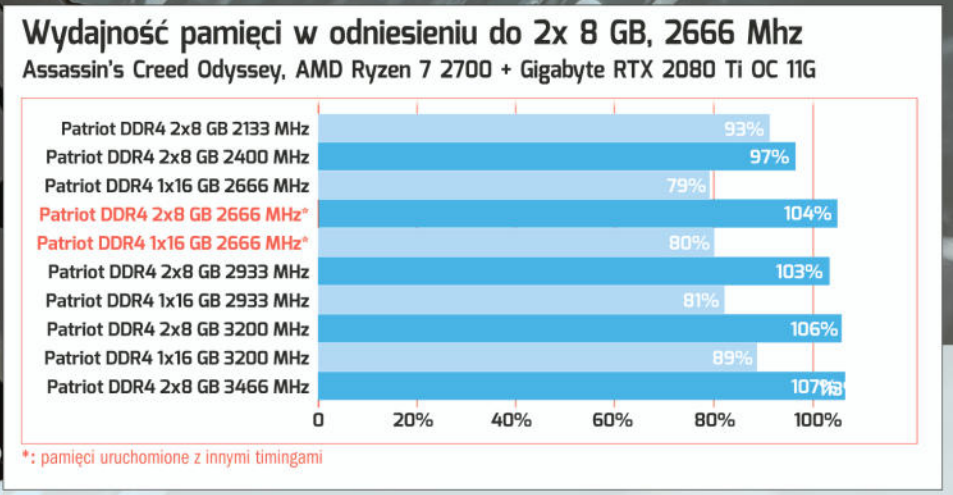
Część chipsetów odcina nam drogę do jakiegokolwiek podkręcania częstotliwości i co najwyżej mamy wpływ jedynie na timingi. Pamiętajmy poza tym, że aktualne platformy tak AMD, jak i Intela oficjalnie obsługują jedynie pamięci DDR4-2666, a wszystko, co jest taktowane wyżej, uznaje się za podkręcanie, czyli tak czy siak robimy to na własne ryzyko. Producenci płyt głównych publikują tzw. QVL (Qualified Vendor List), czyli wykaz przetestowanych modułów, których działanie gwarantują. Oczywiście nie oznacza to, że inne kości nie będą pracowały poprawnie, ale jakiś cień ryzyka pozostaje. W gorszej sytuacji są właściciele komputerów z procesorami AMD, gdyż Ryzeny okazały się bardziej wybredne i trzeba się upewniać, czy po pierwsze dany RAM nadaje się do instalacji w maszynie z gniazdem AM4, a po drugie, jeśli pierwszy warunek jest spełniony, czy dadzą się podkręcać. Największe szanse mamy wtedy, gdy pamięć jest zbudowana na bazie układów Samsunga tzw. B-die. I choć w naszym teście dysponowaliśmy odpowiednimi modułami, to otrzymaliśmy też jasny dowód na to, że przy założonych timingach dwie najwyższe częstotliwości nie były w żaden sposób osiągalne (a dokładniej nam się nie udało tego zrobić, być może jakieś jeszcze dłuższe manipulacje skończyłyby się sukcesem). Procesor Intela w parze z chipsetem Z390 poradził sobie gładko.

Wolty w górę

Zwiększanie wydajności można zacząć na dwa sposoby. Albo pró-







bujemy – nie zmieniając niczego więcej – podbić taktowanie pamięci, albo zmniejszamy timingi przy tej samej częstotliwości. Tym sposobem krok po kroku jesteśmy w stanie znaleźć takie wartości timingów i zegarów, które będą stabilne. Jeśli zmiana w kolejnym kroku kończy się niepowodzeniem, to próbujemy podnieść napięcia zasilające RAM. Chodzi tu przede wszystkim o główne napięcie o standardowej dla DDR4 wartości 1,2 V. Bardzo dużo modułów z definicji ma określone, że dla profili XMP akceptowana jest wartość 1,35 V (a czasem nawet wyższa). Jeśli kupujemy RAM, to w miarę możliwości wybierajmy taki, którego producent wprost zezwala na takie podbicie woltażu. Niekiedy warto też podnieść napięcia okołoprocesorowe, ale brak nam tu miejsca na dokładniejsze rozważania.

Gdy system się uruchamia, to trzeba przeprowadzić test wydajności, a potem stabilności (patrz ramka **Programy narzędziowe i diagnostyczne**). Jeśli próby zakończą się sukcesem, możemy powtórzyć cykl poszukiwań innych stabilnych, ale wydajniejszych ustawień. Życzymy więc cierpliwości i dostatecznie dużo wolnego czasu!

Pecetowi moduł dano

Właśnie, gdy w komputerze gości pojedynczy moduł pamięci, to oczywiste jest, że przepustowość takiego RAM-u będzie niższa niż gdybyśmy obsadzili dwa gniazda z różnych kanałów kośćmi o sumarycznym takim samym rozmiarze. Proponujemy rzut oka na tabelę na następnych stronach i odszukanie kolumn z nagłówkiem 1x16 GB i timingiem CL 18.

CZEKAJĄC NA DDR5

W lutym 2019 roku organizacja JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council), która jest odpowiedzialna za standaryzację w dziedzinie mikroelektroniki – w tym przede wszystkim elementów półprzewodnikowych – zatwierdziła standard pamięci DDR5. Podstawowy zysk z wdrożenia nowej technologii to zwiększenie pojemności dzięki wykorzystaniu w budowie tzw. stosów. Kolejne wcielenie układów RAM cechuje zmniejszony pobór mocy względem najpopularniejszej obecnie odmiany DDR4, obniżono bowiem standardowe napięcie zasilające z 1,2 V do 1,1 V. Zmieni się też wydajność pamięci: już w tej chwili są moduły wyprodukowane przez SK Hynix, które przy standardowej szerokości szyny danych (64 bity) i pracy jednokanałowej osiągają przepustowość 41,6 GB/s dla taktowania 5200 MHz. Po planowanym przygotowaniu kości działających ze zwiększoną częstotliwością zegara – mówi się, że będzie to 6400 MHz – pozwoli to na podbicie tej wartości powyżej 100 GB/s przy pracy dwukanałowej. Ma to znaczenie nie tylko w zastosowaniach, gdzie operuje się dużymi ilościami danych, ale również w przypadku zintegrowanych kart graficznych, które nie mają własnej pamięci i korzystają z RAM-u komputera.

WYNIKI TESTU PAMIĘCI RAM

UKŁAD PAMIĘCI	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 1X 16 GB 3200 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2 X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 1X 16 GB 3200 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*
Częstotliwość pracy RAM [MHz]	2133		2400		2666		2666 (1x16 GB)		2666		2666 (1x16 GB)	
INTEL												
Czas trwania jednego cyklu [ns] i timing CL	**16,88 (CL 18)**		**15 (CL 18)**		**13,5 (CL 18)**		**13,5 (CL 18)**		**9 (CL 12)**		**9 (CL 12)**	
7-Zip [MIPS]	32 263	**96%**	32 265	**96%**	33 718	**100%**	33 629	**100%**	34 763	**103%**	34 464	**102%**
Blender [s]	174,22	**101%**	172,94	**100%**	172,51	**100%**	152,22	**88%**	172,1	**100%**	151,84	**88%**
HandBrake [kl./s]	11,08	**99%**	11,17	**100%**	11,16	**100%**	12,37	**111%**	11,33	**102%**	12,3	**110%**
Wiedźmin 3: Krew i wino [kl./s]	103	**89%**	108	**93%**	116	**100%**	102	**88%**	123	**106%**	104	**90%**
Shadow of the Tomb Raider [kl./s]	109	**95%**	110	**96%**	115	**100%**	101	**88%**	121	**105%**	99	**86%**
Assassin's Creed Odyssey [kl./s]	59	**88%**	63	**94%**	67	**100%**	55	**82%**	70	**104%**	56	**84%**
World of Tanks enCore [kl./s]	182	**93%**	190	**97%**	196	**100%**	197	**101%**	202	**103%**	205	**105%**
Counter-Strike: Global Offensive [kl./s]	328	**94%**	338	**97%**	348	**100%**	381	**109%**	375	**108%**	373	**107%**
AMD												
Czas trwania jednego cyklu [ns] i timing CL	**16,88 (CL 18)**		**15 (CL 18)**		**13,5 (CL 18)**		**13,5 (CL 18)**		**9 (CL 12)**		**10,5 (CL 14)**	
SiSoftware Sandra [GB/s]	25,3	**84%**	27,09	**89%**	30,27	**100%**	15,6	**52%**	31,42	**104%**	15,73	**52%**
7-Zip [MIPS]	51 721	**97%**	52 697	**99%**	53 170	**100%**	50 266	**95%**	54 528	**103%**	51 246	**96%**
Blender [s]	113,19	**102%**	111,03	**100%**	110,99	**100%**	110,96	**100%**	111,67	**101%**	111,08	**100%**
HandBrake [kl./s]	9,84	**80%**	12,18	**99%**	12,29	**100%**	11,83	**96%**	12,31	**100%**	11,93	**97%**
Wiedźmin 3: Krew i wino [kl./s]	101	**90%**	103	**92%**	112	**100%**	99	**88%**	116	**104%**	102	**91%**
Shadow of the Tomb Raider [kl./s]	89	**93%**	95	**99%**	96	**100%**	81	**84%**	105	**109%**	84	**88%**
Assassin's Creed Odyssey [kl./s]	65	**93%**	68	**97%**	70	**100%**	55	**79%**	73	**104%**	56	**80%**
World of Tanks enCore [kl./s]	150	**93%**	156	**97%**	161	**100%**	156	**97%**	167	**104%**	160	**99%**
Counter-Strike: Global Offensive [kl./s]	273	**92%**	283	**95%**	297	**100%**	289	**97%**	310	**104%**	293	**99%**

– odniesienie do wyników testu przy konfiguracji 2x 8 GB dla 2666 Mhz **– pamięć jednokanałowa 1x 16 GB** **– pamięci uruchomione z innymi timingami**

Dla Intela testy w programach 7-Zip i HandBrake oraz w grach World of Tanks enCore i Counter-Strike: Global Offensive wypadają lepiej niż przy parzystej obsadzie, ale w pozostałych sprawdzianach wyraźnie odstają, podczas gdy moduły dwukanałowe notują wzrosty wszędzie. W przypadku platformy AMD przewaga pojawia się punktowo. Jest więc jasne, że ta skórka raczej nie jest warta wyprawki i pojedynczy moduł możemy kupić tylko wtedy, gdy planujemy RAM rozbudować. Dla pełnej jasności: punktem odniesienia dla wszystkich wartości procentowych są rezultaty osiągnięte w konfiguracji 2x8 GB w najpopularniejszym taktowaniu, czyli DDR4-2666.

Wykorzystanie w testach identycznych timingów 18-18-18-36 pozwoliło na stworzenie bardziej klarownego obrazu, gdzie jedyną zmienną jest częstotliwość pracy. Widać, jak wraz ze wzrostem częstotliwości rośnie również przepustowość – tu nie mogło być inaczej – ale niekoniecznie przekłada się to na wyniki praktyczne, np. Blender praktycznie nie zależy od pamięci – tu decyduje moc obliczeniowa procesora, a te różnice wiążą się po prostu z niedokładnością pomiarów. Dysproporcje zarysowały się w 7-Zipie i HandBrake'u, ale nie jest to różnica oszałamiająca. Za to wyraźnie wraz z wyższym taktowaniem gry zyskiwały klatki na sekundę. I to bardzo dobra wiadomość, bowiem niekoniecznie trzeba szukać wydajniejszej karty graficznej czy wykładać pieniądze na szybszy (lub podatny na przetaktowanie) procesor. Zamiast tego może lepiej dołożyć kilkadziesiąt, sto czy nawet dwieście złotych do lepszych pamięci i osiągnąć ten sam efekt. Jeśli dodamy do tego manipulację timingami, to jesteśmy w stanie osiągnąć zauważalny wzrost wydajności. Dla porównania w tabeli są też wyniki testów dla DDR4-2666, ale ze znacznie lepszymi timingami: trzy razy CL 12 i raz CL 14. W trybie dwukanałowym różnice są warte zachodu. Zachęcamy więc do namysłu przy kupowaniu nowego peceta i namawiamy do spróbowania wyciśnięcia z obecnego komputera jeszcze nieco więcej.

	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 1X 16 GB 3200 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 1X 16 GB 3200 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*	PATRIOT VIPER STEEL DDR4 2X 8 GB 4400 MHZ	PUNKT ODNIESIENIA*
	2933		2933 (1x16 GB)		3200		3200 (1x16 GB)		3466		3733		4000	
	12,27 (CL 18)		**12,27 (CL 18)**		**11,25 (CL 18)**		**11,25 (CL 18)**		**10,38 (CL 18)**		**9,64 (CL 18)**		**9 (CL 18)**	
%	34 378	**102%**	35 232	**104%**	34 644	**103%**	36 274	**108%**	34 965	**104%**	35 087	**104%**	34 885	**103%**
	172,16	**100%**	151,98	**88%**	171,7	**100%**	151,56	**88%**	171,14	**99%**	171,06	**99%**	170,89	**99%**
%	11,32	**101%**	12,36	**111%**	11,39	**102%**	12,53	**112%**	11,3	**101%**	11,4	**102%**	11,39	**102%**
	122	**105%**	107	**92%**	124	**107%**	113	**97%**	126	**109%**	128	**110%**	129	**111%**
	119	**103%**	103	**90%**	123	**107%**	111	**97%**	125	**109%**	126	**110%**	126	**110%**
	69	**103%**	59	**88%**	72	**107%**	63	**94%**	74	**110%**	76	**113%**	77	**115%**
%	201	**103%**	204	**104%**	205	**105%**	213	**109%**	206	**105%**	209	**107%**	212	**108%**
%	360	**103%**	385	**111%**	369	**106%**	387	**111%**	375	**108%**	380	**109%**	384	**110%**
	12,27 (CL 18)		**12,27 (CL 18)**		**11,25 (CL 18)**		**11,25 (CL 18)**		**10,38 (CL 18)**		-		-	
	32,49	**107%**	16	**53%**	35,35	**117%**	17,47	**58%**	37,39	**124%**	-	-	-	-
	53 651	**101%**	52 170	**98%**	54 154	**102%**	52 401	**99%**	55 759	**105%**	-	-	-	-
%	110,86	**100%**	109,78	**99%**	110,23	**99%**	109,7	**99%**	110,41	**99%**	-	-	-	-
	12,31	**100%**	11,95	**97%**	12,36	**101%**	12,14	**99%**	12,36	**101%**	-	-	-	-
	115	**103%**	101	**90%**	118	**105%**	105	**94%**	120	**107%**	-	-	-	-
	102	**106%**	84	**88%**	105	**109%**	89	**93%**	108	**113%**	-	-	-	-
	72	**103%**	57	**81%**	74	**106%**	62	**89%**	75	**107%**	-	-	-	-
	163	**101%**	160	**99%**	169	**105%**	163	**101%**	172	**107%**	-	-	-	-
	304	**102%**	297	**100%**	311	**105%**	305	**103%**	311	**105%**	-	-	-	-

PROCEDURA TESTOWA

Nasz test nie jest typowym sprawdzianem, w którym przyznajemy oceny i szeregujemy według nich produkty. Wykorzystane aplikacje i gry posłużyły do uzyskania informacji o różnicach w wydajności pamięci w zależności od częstotliwości pracy (2133, 2400, 2666, 2933, 3200, 3466, 3733 i 4000 MHz) oraz trybu jedno- lub dwukanałowego (1x16 GB lub 2x8 GB) przy zachowaniu zawsze takich samych timingów 18-18-18-36. Przy tych założeniach komputera z procesorem AMD nie udało się uruchomić przy taktowaniu 3733 i 4000 MHz, dlatego też tabela z wynikami jest skromniejsza w porównaniu z rezultatami uzyskanymi na platformie Intela. Celem porównania dołączyliśmy również testy przy częstotliwości 2666 MHz z timingami zbliżonymi do tych, które zostałyby użyte w rzeczywistości: 12-12-12-28 (2x8 GB Intel i AMD oraz 1x16 GB Intel) i 14-14-14-28 (AMD 1x16 GB). Całość prób przeprowadziliśmy obsadzając 16 GB pamięci wykorzystując dwa zestawy modułów Patriot Viper Steel Series DDR4. Dla konfiguracji dwukanałowej był to komplet 16 GB (2x8 GB) 4400 MHz, a przy jednokanałowej jeden moduł z zestawu 32 GB (2x16 GB) 3200 MHz. Oprócz tego wymuszaliśmy stałe napięcie zasilające RAM: zawsze było ustawione na 1,35 V.

W skład pakietu testowego wchodziły cztery aplikacje: SiSoftware Sandra (przepustowość w GB/s), 7-Zip (wydajność wyrażona w MIPS-ach), Blender (czas renderowania sceny) i HandBrake (wydajność kodowania do pliku MP4 w klatkach na sekundę). Uwzględniliśmy też pięć gier, przy czym w czterech użyliśmy wbudowanych benchmarków (Assassin's Creed Odyssey, Shadow of the Tomb Raider, World of Tanks enCore, Counter-Strike: Global Offensive), a Wiedźminie 3: Krew i wino posłużyliśmy się zapisaną lokacją w Novigradzie. Wszystkie testy zostały wykonane w rozdzielczości Full HD przy maksymalnych ustawieniach jakości grafiki.

Bez zbędnych KOPII

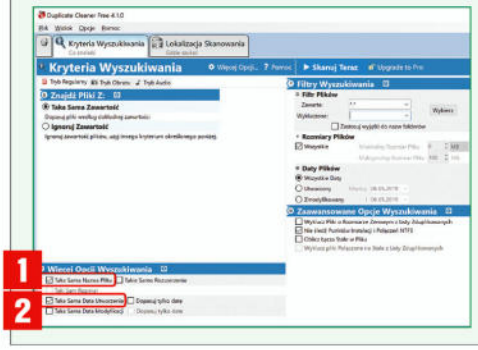
Komputer wyposażony w nowoczesny, duży dysk wydaje się być w stanie pomieścić wszystko, co tylko sobie wymyślimy. Zdjęcia, filmy, dokumenty oraz nowe programy z czasem zajmują jednak coraz więcej miejsca i nagle okazuje się, że początkowo ogromna wolna przestrzeń kurczy się do minimalnych rozmiarów. System traci wydajność, a w gąszczu nieuporządkowanych plików trudno znaleźć potrzebne dane. **ROBERT SZYSZKA**

Gdy zaczyna brakować miejsca, odzyskiwanie przestrzeni zaczyna się zazwyczaj od dezinstalacji niepotrzebnych programów i kasowania różnych plików. Często jednak trudno stwierdzić, które dane są już niepotrzebne. W grupie śmieci powinny znaleźć się na pewno wszystkie zduplikowane pliki. Powstają one na przykład w trakcie robienia zdjęć. Dobry program do wyszukiwania duplikatów odnajdzie nie tylko kopie pliku, ale i obrazy o określonym stopniu podobieństwa powstałe w trakcie robienia kilku szybkich, następujących po sobie ujęć. Większość nie jest do niczego potrzebna, a zajmują bardzo dużo miejsca. ■

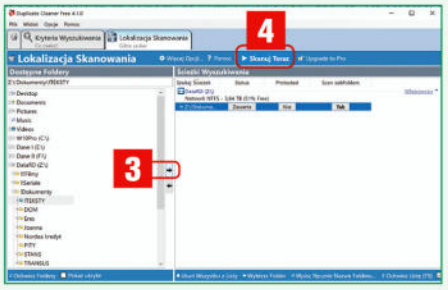
Usuwanie zduplikowanych plików

Jednym z popularniejszych narzędzi do wyszukiwania kopii jest program Duplicate Cleaner Free. Zastosowane w nim algorytmy porównują pliki pod względem zawartości, nazwy i daty utworzenia.

1 Zainstaluj i uruchom program. Na karcie **Kryteria Wyszukiwania** zdefiniuj metodę porównywania plików. Domyślnie badana jest ich zawartość – **Taka sama zawartość**. Jeżeli jednak chcesz zmienić algorytm porównywania, zaznacz pole **Ignoruj zawartość** i w sekcji poniżej określ sposób pracy programu. Możesz na przykład wyszukać pliki o takiej samej nazwie i jednocześnie utworzone w tym samym czasie. W tym celu trzeba zaznaczyć pola: **Taka Sama Nazwa Pliki** i **Taka Sama Data Utworzenia** 1. W prawej części okna możesz zdefiniować wykluczenia albo ograniczyć wyszukiwanie do plików o określonych rozmiarach 2.

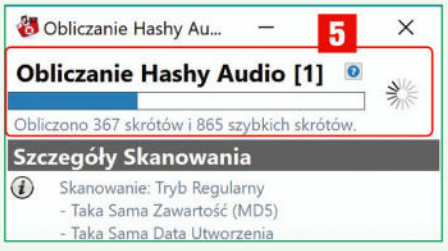


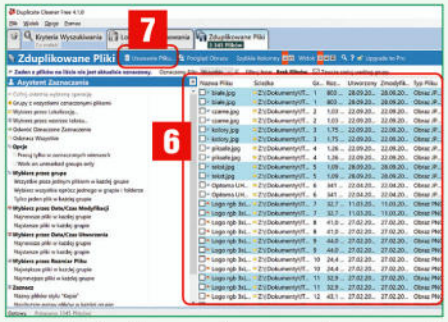
2 Kliknij kartę **Lokalizacja Skanowania**. Na liście folderów w lewej części okna odszukaj katalog bądź katalogi, które chcesz przeskanować, i klikając strzałkę pośrodku okna 3, przenieś je do prawej części. Katalogi możesz też przeciągać myszą, a nawet przenosić je do okna programu z okna Eksploratora



plików. Kliknij przycisk **Skanuj Teraz** 4, by rozpocząć przeszukiwanie katalogów.

3 Duplicate Cleaner Free przeprowadza skanowanie 5. Nie powinno to zająć dużo czasu. Na koniec na ekranie wyświetlone zostanie okno z podsumowaniem operacji 6. Podobne do siebie pliki wyświetlone są w grupach. Za pomocą filtrów w lewej części ekranu wskaż duplikaty, które chcesz usunąć. Możesz użyć kryterium daty utworzenia bądź modyfikacji, długości nazwy albo rozmiaru pliku. Listę możesz też przejrzeć samodzielnie, by ręcznie zaznaczyć bądź odznaczyć pliki. Na koniec kliknij przycisk **Usuwanie pliku** 7.



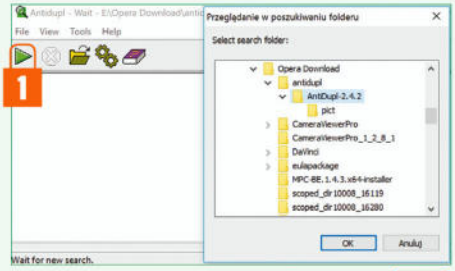


4 Naciśnij **Usuń Pliki** i przycisk **Tak**, by potwierdzić operację. Jeszcze raz potwierdź kasowanie i poczekaj, aż dane zostaną usunięte. Na koniec zamknij okno komunikatu przyciskiem **Ok** i okno programu przyciskiem **Zamknij** 8.

Kasowanie powielonych fotografii

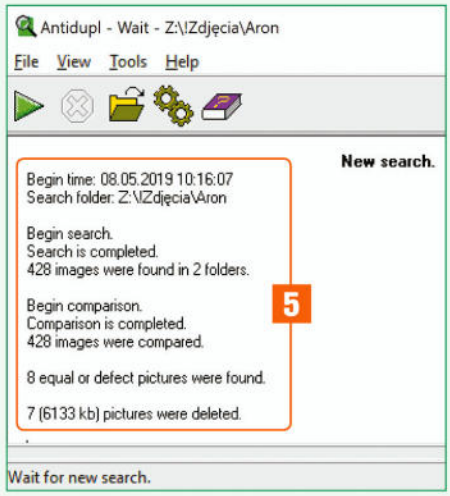
Wyszukiwanie identycznych plików tekstowych, arkuszy kalkulacyjnych czy multimediów to łatwe zadanie – ich kopie są takie same. Nieco inaczej jest z plikami graficznymi. Plik, który można spokojnie usunąć, nie zawsze będzie dokładnym duplikatem. Wystarczy wyobrazić sobie sytuację, w której właściciel cyfrowego aparatu fotograficznego robi serię zdjęć tej samej sceny, różniących się tylko niewielkimi detalami. Jeżeli od razu nie wybierze najlepszego ujęcia i nie skasuje pozostałych, na dysku znajdzie się kilkanaście albo kilkadziesiąt dodatkowych megabajtów niepotrzebnych danych. Oprogramowanie do wyszukiwania duplikatów plików graficznych musi więc radzić sobie z rozpoznawaniem bardzo podobnych, ale nie zawsze identycznych treści.

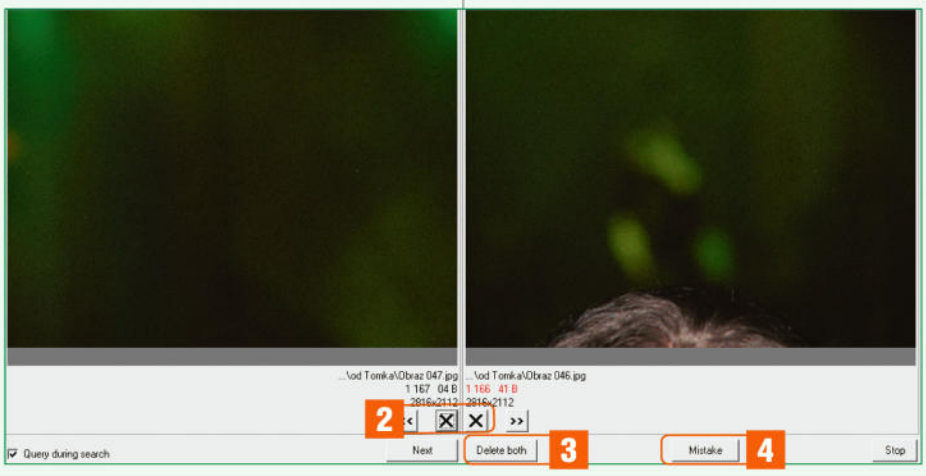
1 Dość starym, ale bezpłatnym, skutecznym i działającym bez ograniczeń programem do wyszukiwania powielonych plików graficznych jest AntiDupl. Narzędzie nie wymaga nawet instalacji. Po jego uruchomieniu wybierz przycisk **Browse** 1 i wskaż katalog ze zdjęciami do przeskanowania. Kliknij przycisk **Ok**, a następnie **Start**.



2 AntiDupl można skonfigurować tak, by kasował znalezione duplikaty automatycznie, ale wtedy łatwo stracić kontrolę nad tym, co zostało skasowane. Jeżeli jednak automatyka zostanie wyłączona (ustawienie domyślne), to podczas skanowania trzeba przez cały czas siedzieć przed komputerem. Po znalezieniu podobnych zdjęć aplikacja wstrzymuje skanowanie i czeka na decyzję użytkownika, które z nich usunąć. Dopiero po dokonaniu wyboru kontynuuje pracę. Podgląd fotografii wyświetlony jest w dodatkowym oknie. Możesz sprawdzić nazwy znalezionych plików, ich rozmiar czy rozdzielczość. Klikając odpowiedni przycisk z krzyżykiem 2, skasujesz plik wyświetlony po prawej bądź po lewej stronie.

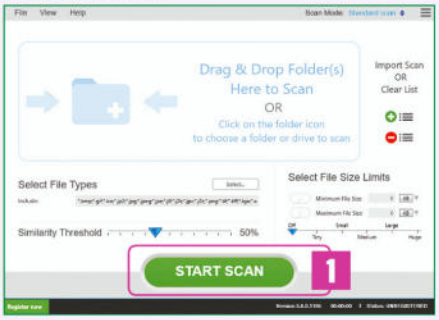
3 Zwróć uwagę, że fotografie nie muszą być identyczne. Jeżeli chcesz skasować obydwa ujęcia, kliknij **Delete both** 3. Jeśli program źle dopasował pliki, użyj przycisku **Mistake** 4. Pozostaną one na dysku. Na koniec zobaczysz okno z podsumowaniem operacji 5 – liczbą sprawdzonych katalogów, przeskanowanych plików i usuniętych kopii.



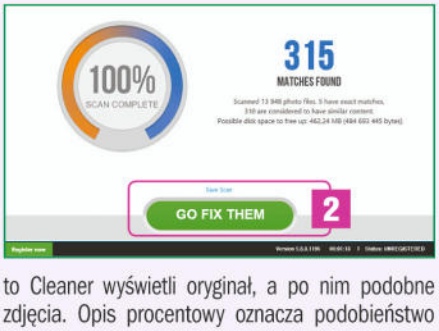


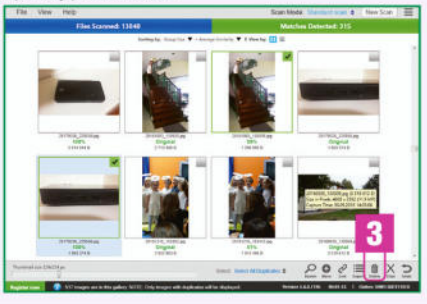
Nowocześniej, ale z ograniczeniami

Opisany przez nas AntiDupl to bezpłatne, ale stare narzędzie. Jeśli kogoś nie zadowoli, może skorzystać z pełnej wersji Wise Duplicate Finder Pro (53) lub z demonstracyjnych wersji nowych, komercyjnych programów, które realizują te same zadania. W ich przypadku ograniczeniem jest zazwyczaj liczba duplikatów, które pozwalają skasować w jednej sesji. Przykładowo Duplicate Photo Cleaner kasuje 10 plików. Zaletami programu są za to bardzo rozbudowana lista obsługiwanych formatów graficznych i wygodna obsługa.



Zainstaluj program i kliknij ikonę folderu w centralnej części okna. Wskaż na dysku katalog do przeskanowania. Użyj przycisku **Start scan** 1. Proces sprawdzania plików nie zajmuje dużo czasu nawet w przypadku rozbudowanego archiwum zdjęć. Na koniec kliknij **Go fix them** 2. Duplicate Photo Cleaner wyświetli oryginał, a po nim podobne zdjęcia. Opis procentowy oznacza podobieństwo do „pierwotnej" grafiki. Przejrzyj listę, zaznacz pliki do skasowania i kliknij **Delete** 3. Zatwierdź operację kasowania.





Skasowany plik? ŻADEN PROBLEM

Zwykłe kasowanie plików jest operacją odwracalną. Nawet sformatowanie dysku nie stoi na przeszkodzie uzyskaniu dostępu do umieszczonych na nim wcześniej danych. Trzeba tylko wyposażyć się w odpowiednie narzędzie. **ROBERT SZYSZKA**

Skasowane w tradycyjny sposób pliki nie są całkowicie usuwane z dysku. System likwiduje jedynie znaczniki, które do nich odsyłają. Dane pozostają nienaruszone do czasu, aż zostaną nadpisane innymi. Dlatego po awarii nośnika lub przypadkowym skasowaniu pliku należy do minimum ograniczyć używanie feralnego dysku. Zwiększy to prawdopodobieństwo przywrócenia brakujących informacji. O wiele trudniej będzie, gdy zapisane zostaną nowe pliki, choć i wtedy sytuacja nie jest beznadziejna. Często by odczytać skasowane informacje, nie trzeba nawet korzystać z usług specjalistycznych laboratoriów. Zanim udasz się po pomoc, spróbuj użyć aplikacji do odzyskiwania danych. ■

Kreator programu Recuva

Recuva jest łatwym w obsłudze i bezpłatnym narzędziem do odzyskiwania danych. Dla początkujących autorzy przygotowali nieskomplikowany kreator. Nie trzeba być nawet średnio zaawansowanym użytkownikiem komputera, żeby przywrócić usunięte informacje.

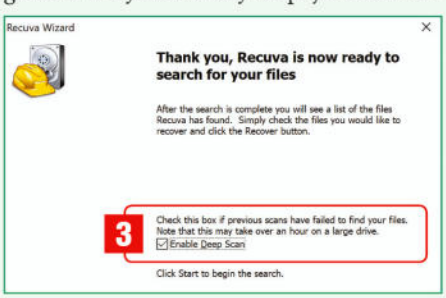
1 Kreator Recuvy startuje razem z aplikacją, w pierwszym oknie kliknij więc po prostu **Next**. W drugim określ typ plików, które chcesz odzyskać. Ograniczenie zakresu poszukiwań usprawni i przyspieszy pracę programu. Jeżeli zaznaczysz opcję **All files** **1**,

Recuva postara się odzyskać wszystkie pliki. To przydatna funkcja, gdy poszukiwany zbiór danych jest niestandardowy.

2 Precyzyjne wskazanie lokalizacji, w której znajdowały się pliki, znacząco przyspieszy uzyskanie dobrego rezultatu. Skanowanie całej powierzchni dysku może zająć długie minuty. Jeżeli jednak nie masz pewności, pozostaw zaznaczenie przy **I'm not sure** **2**. Lepiej poświęcić

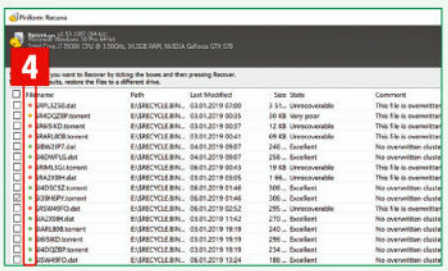
trochę więcej czasu i uzyskać dobry wynik niż pospieszyć się i zostać bez ważnych danych.

3 Standardowo program stosuje szybkie skanowanie. Trwa ono znacznie krócej, ale nie zawsze daje dobre wyniki. Dlatego lepiej od razu zaznacz pole **Enable deep scan** **3**. Pamiętaj jednak, że może to wydłużyć pracę aplikacji nawet do kilku godzin. Wszystko zależy od pojemności no-



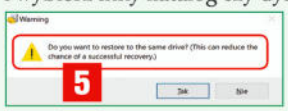
śnika pamięci i stopnia jego zapisania. Kliknij przycisk **Start**.

4 Po zakończeniu analizy wyświetlona zostanie lista usuniętych plików, które program wykrył na nośniku. Każdy z nich został sprawdzony pod kątem możliwości odzyskania danych i opatrzony odpowiednim komentarzem. Są więc pliki w stanie wyśmienitym (**Excellent**), bardzo złym (**Very poor**)



czy nie do odzyskania (**Urecoverable**). W szybkiej ocenie szans na przywrócenie informacji pomoże kolor kropki umieszczonej przy nazwie pliku **4**. Z zielonymi nie będzie problemu, czerwonych nic nie uratuje, z żółtymi trzeba próbować. Jeżeli znalazłeś na liście poszukiwany przez ciebie plik, umieść zaznaczenie w polu obok niego i kliknij **Recover**. Wskaż miejsce do zapisu i kliknij **OK**.

5 Jedną z ważniejszych zasad odzyskiwania danych jest zapis plików na innym nośniku niż ten, na którym zostały znalezione. Zawsze istnieje bowiem ryzyko, że nadpiszą inne pliki albo nawet plik aktualnie przetwarzany. Dlatego jeżeli w poprzednim punkcie wskazałeś jako miejsce zapisu ten sam nośnik, zostaniesz ostrzeżony stosownym komunikatem **5**. Zamknij okno przyciskiem **Nie** i wybierz inny katalog czy dysk do zapisu. Na

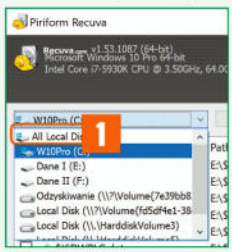


koniec kliknij **OK**.

Recuva dla zaawansowanych

Zaawansowany tryb pracy umożliwia większą kontrolę nad miejscem skanowania, jego trybem czy poszukiwanymi formatami plików. Często pozwala także uzyskać podgląd skanowanego pliku.

1 W trybie rozszerzonym po lewej stronie widoczne są przeskanowane pliki, po prawej umieszczone jest okno podglądu. Domyślnie do przeskanowania wybrany jest główny dysk systemowy. Aby wskazać inny nośnik, rozwiń listę dysków i wybierz go. Jeżeli chcesz przeanalizować wszystkie podłączone nośniki, kliknij **All Local Disks** 1.



2 Lista z prawej strony okna 2 umożliwia określenie kategorii poszukiwanych plików. Są tu uwzględnione formaty graficzne, wideo, dokumenty czy też poczta. Kliknij przycisk **Scan**, by rozpocząć odzyskiwanie. Możesz także rozwinąć przypisaną do tego przycisku listę i wskazać konkretny rodzaj testu: sprawdzanie całych plików (**Scan Files**) lub weryfikację ich zawartości (**Scan Contents**). Odnalezione dane zostaną umieszczone w oknie programu. W niektórych przypadkach po zaznaczeniu obiektu Recuva wyświetli jego zawartość w oknie Preview po prawej. Zapis odzyskanych plików przeprowadza się tak samo jak w przypadku użycia kreatora – punkty 4 i 5 poprzedniego poradnika.

SZYBKIE SKANOWANIE

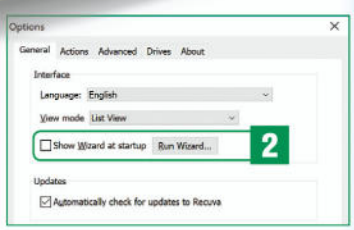
Szybkim sposobem na uruchomienie Recuvy i odzyskanie pliku z konkretnego katalogu jest użycie funkcji z menu kontekstowego w Eksploratorze plików. Odpowiednie polecenia dodawane są w trakcie instalacji programu. Jeśli omyłkowo skasowałeś plik, otwórz Eksploratora i kliknij prawym przyciskiem myszy nazwę katalogu, w którym znajdował się usunięty zbiór. Z menu kontekstowego wybierz polecenie **Scan for deleted files** 1.

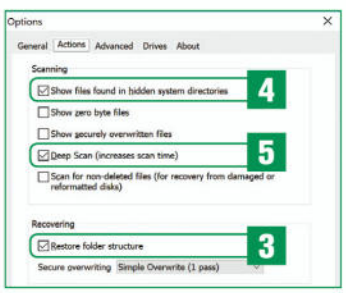
RECUVA BEZ KREATORA

Zaawansowani użytkownicy programu mogą wyłączyć automatyczny start kreatora. Spowoduje to samoczynne przejście aplikacji w tryb zaawansowany. Kreator może zostać zablokowany podczas startu programu lub w jego opcjach. Jeżeli Recuva jest już uruchomiona, wybierz przycisk **Switch to advanced mode**. Następnie kliknij **Options**, przejdź na kartę **General** i usuń zaznaczenie widoczne w polu **Show wizard at startup** 2.

OPTYMALIZACJA RECUVY

Zmiana domyślnych ustawień Recuvy pozwoli lepiej wykorzystać wszystkie możliwości programu i uzyskać lepsze efekty jego pracy. Otwórz okno konfiguracyjne za pomocą przycisku **Options** i przejdź na kartę **Actions**. Jeżeli chcesz, by po odczytaniu danych odtworzona została także pierwotna struktura katalogów, zaznacz **Restore folder structure** 3. Kliknij również **Show files found in hidden system directories** 4. Dzięki temu gwarancję, że program sprawdzi także niewidoczne foldery systemowe. Jeżeli zależy ci na skuteczności odzyskiwania, wybierz pole **Deep scan** 5. Zwróć ponadto uwagę na to, że domyślnie Recuva skonfigurowana jest tak, aby poszukiwać tylko plików nadpisanych i skasowanych. Jeżeli nośnik został sformatowany bądź uszkodzony, program może więc uznać, że nie ma nic do odzyskania, bo nic nie zostało usunięte. Takiemu zachowaniu zapobiega opcja **Scan for non-deleted files**. Pamiętaj jednak, że skorzystanie z tej funkcji nie jest wskazane podczas zwykłego skanowania prawidłowo działających nośników pamięci.

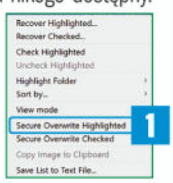




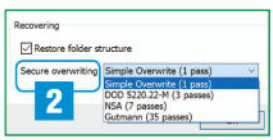
Bezpieczne kasowanie

Jeżeli byłeś w stanie odzyskać skasowany plik, to z powodzeniem może to również zrobić inna osoba. Recuva może posłużyć jednak nie tylko do odczytu tego, co zostało usunięte przez przypadek, ale także do weryfikacji, czy dane kasowane świadomie będą dostępne dla innych osób. Jeżeli program po skanowaniu stwierdzi, że dany plik jest możliwy do odczytu, warto użyć funkcji tak zwanego bezpiecznego kasowania. Nadpisze ona dane w ten sposób, by nie można ich było już odtworzyć. Ten sposób kasowania stosuj również bezwzględnie wtedy, gdy sprzedajesz swój stary dysk. Używane nośniki często zawierają mnóstwo danych, które nie powinny dostać się w obce ręce. W takich przypadkach zwykłe formatowanie niestety nie wystarcza, aby permanentnie usunąć informacje.

1 Po zakończeniu skanowania odszukaj plik, który nie powinien być dla nikogo dostępny. Jeżeli znalazł się na liście Recuvy, kliknij go prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wybierz polecenie **Secure Overwrite Highlighted** 1. Zatwierdź operację przyciskiem **Tak**.



2 Domyślnie Recuva stosuje podczas kasowania metodę pojedynczego zapisu. Nie jest to jednak wystarczająco skuteczny sposób. Niektóre programy bądź profesjonalne laboratoria zajmujące się odzyskiwaniem danych bez problemu poradzą sobie z takim usuwaniem. Czasami trzeba użyć jeszcze bardziej zaawansowanej metody. Zazwyczaj polega ona na kilkukrotnym zapisie w miejscu, w którym znajdował się plik, oraz stosowaniu specjalnych algorytmów. Można je wskazać w opcjach Recuvy. Otwórz okno opcji, przejdź na kartę **Actions** i rozwiń listę **Secure overwritting** 2.



3 Wskaż kliknięciem metodę kasowania danych. W większości przypadków dobrze sprawdza się algorytm **DOD 5220.22-M**. Stanowi on poważne utrudnienie podczas próby odczytu i jest przy tym szybki. Optymalna pod względem bezpieczeństwa jest natomiast siedmioprzebiegowa metoda **NSA**. Ocenia się, że usunięte za jej pomocą pliki są niemożliwie do odczytania. Dla przewrażliwionych przewidziano dodatkowo algorytm Guttmana (**Guttmann**), ale trzydziestopięciokrotne zapisywanie w tym samym miejscu trwa z reguły bardzo długo.

Klonowanie kon

CECHY PROGRAMU CLONEAPP

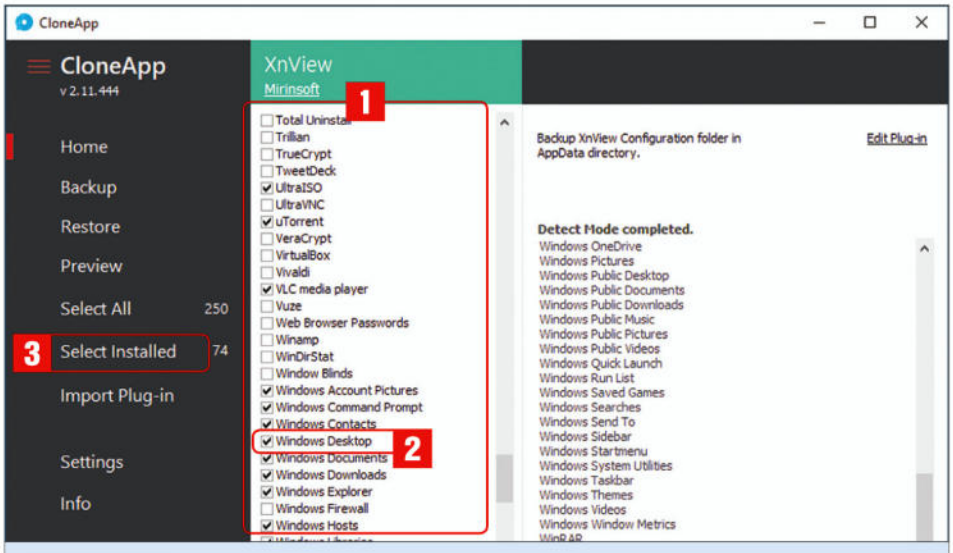
- Obsługa ponad 250 popularnych aplikacji i składników Windowsa
- Duża szybkość i wyjątkowa łatwość obsługi
- Wersja portable, która nie wymaga instalacji – wystarczy rozpakować archiwum
- System wtyczek pozwalający użytkownikowi uzupełniać bazę obsługiwanych aplikacji

SKĄD POBRAĆ?

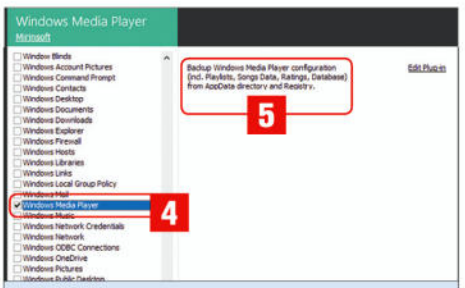
Aplikację można znaleźć na stronie internetowej producenta: **www.mirinsoft.com/ca**. CloneApp nie wymaga instalowania, działa w Windows Vista, 7, 8 i 10 (w wersjach 32- i 64-bitowych). Oprócz programu potrzebny będzie dysk USB lub pendrive, na którym zapisana zostanie kopia bezpieczeństwa danych. **Uwaga! CloneApp należy uruchomić z uprawnieniami administratora.**

Bezpłatne narzędzie CloneApp pozwala utworzyć kopię zapasową konfiguracji Windowsa, jego wybranych komponentów i zainstalowanych aplikacji. W razie awarii dysku lub reinstalacji systemu umożliwi bezstresowe przywrócenie ustawień. **SEBASTIAN MALINOWSKI**

Jest wiele programów umożliwiających archiwizację danych, dzięki której w przypadku awarii dysku lub ataku wirusa będzie można odzyskać cenne pliki. W podobny sposób pracuje też program CloneApp. Różnica polega na tym, że w jego przypadku zabezpieczane są ustawienia związane z konfiguracją systemu (np. zawartość menu Start, listy szybkiego uruchamiania, folderu Moje dokumenty itp.) oraz zainstalowanych aplikacji – zarówno systemowych, jak i innych, pochodzących od popularnych producentów. Kopiowane są informacje przechowywane w plikach konfiguracyjnych na dysku i w rejestrze. Backup powinien być utworzony zawsze, gdy przychodzi czas instalacji dużej aktualizacji oprogramowania Microsoftu lub przed wykonaniem formatowania dysku i reinstalacją Windowsa. Innym zastosowaniem może być szybkie sklonowanie i transfer ustawień Okienek oraz aplikacji z jednego komputera na inny.

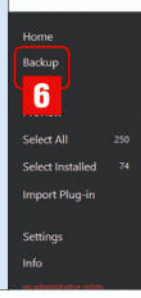


KROK 1 Pobierz spakowaną aplikację z internetu, rozpakuj archiwum, otwórz okno foldera i uruchom plik CloneApp.exe z prawami administratora. Pojawi się okno główne, a w nim lista obsługiwanych aplikacji 1, m.in. Google Chrome, VLC Player, Microsoft Office, CCleaner i GIMP. Na liście widoczne są również elementy systemowe, np. Windows Desktop 2, które można umieścić w kopii bezpieczeństwa. Na początek wykonamy backup ustawień wybranych aplikacji i funkcji Windowsa. Możesz zaznaczyć ręcznie te pozycje na liście, które cię interesują, lub skorzystać z opcji Select Installed 3. Wtedy CloneApp przeskanuje zasoby, rozpozna i automatycznie zaznaczy wszystkie zainstalowane aplikacje i elementy.

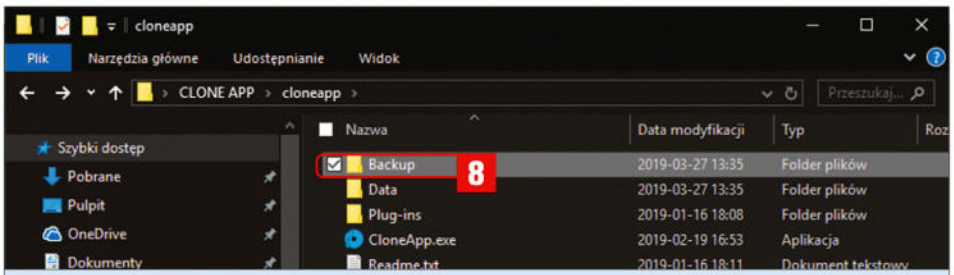


KROK 2 Aby dowiedzieć się, które konkretnie ustawienia będą archiwizowane, zaznacz wybrany element na liście, np. Windows Media Player 4. W polu obok pojawi się informacja, że w kopii bezpieczeństwa umieszczone zostaną: konfiguracja odtwarzacza, zapisane listy odtwarzania, dane utworów, baza danych z foldera AppData i konfiguracja z rejestru 5.

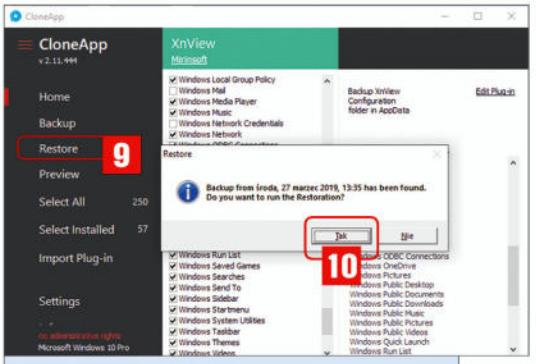
KROK 3 Kiedy zaznaczysz już wszystkie aplikacje i ustawienia systemowe, których backup chcesz wykonać, wciśnij kartę Backup 6 i w wywołanym oknie kliknij Tak 7, aby potwierdzić chęć uruchomienia procesu kopiowania danych. CloneApp rozpocznie działanie, elementy zaznaczone na liście będą kopiowane jeden po drugim, w prawym panelu widoczne będą również informacje o postępie prac. Po kilku minutach w dolnej części pojawi się informacja o tym, że tworzenie backupu zostało zakończone pomyślnie.



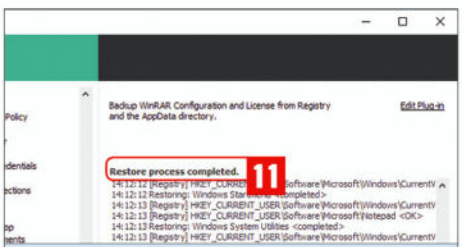
figuracji



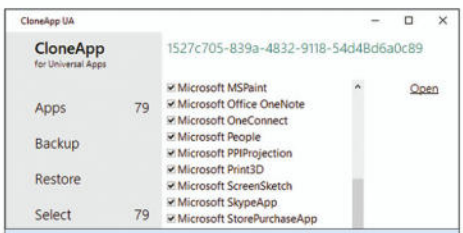
KROK 4 Przejdź do okna folderu, do którego wypakowałeś aplikację CloneApp. Znajdziesz tam podkatalog **Backup** 8, w którym zapisane zostały kopie zapasowe ustawień wybranych na liście aplikacji i elementów. Podłącz pendrive'a lub dysk zewnętrzny do portu USB i skopuj tam cały folder aplikacji CloneApp wraz z podkatalogiem **Backup**. Gdy kopiowanie się zakończy, odłącz nośnik pamięci. Backup jest już gotowy. Teraz pokażemy, jak z niego skorzystać, aby ekspresowo skonfigurować system i aplikacje np. na komputerze ze świeżo zainstalowanym Windowsem, albo gdy kolejna aktualizacja od Microsoftu narozrabiała w konfiguracji systemu.



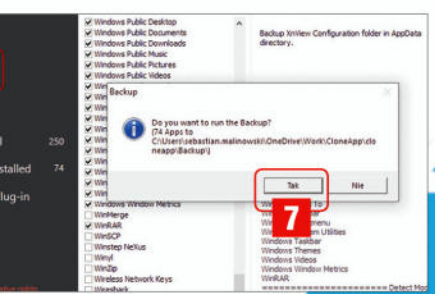
KROK 5 Umieść pendrive'a lub podłącz dysk, na którym umieściłeś katalog aplikacji CloneApp wraz z wykonanym backupem, i skopiuj go na pulpit. Następnie otwórz okno folderu i uruchom plik CloneApp.exe z prawami administratora. System zostanie automatycznie przeskanowany, po czym na liście zaznaczone zostaną wszystkie elementy, które można zaktualizować. Wybierz kartę **Restore** 9, pojawi się okno informujące, że program odnalazł backup z danego dnia i godziny. Aby uruchomić proces przywracania danych z kopii zapasowej, kliknij **Tak** 10.

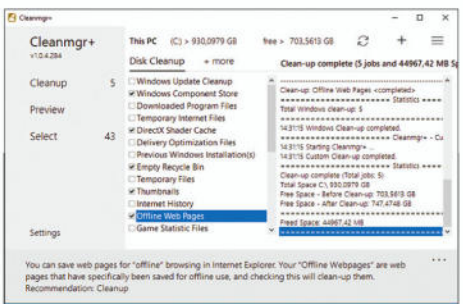


KROK 6 Przywracanie ustawień wygląda podobnie jak tworzenie backupu (patrz **krok 3**). W prawym panelu okna aplikacji będzie widać postęp kopiowania kolejnych elementów z foldera kopii zapasowej na dysk komputera. Po zakończeniu w dolnej części okna pojawi się informacja, że proces zakończył się powodzeniem **Restore process completed** 11.



KROK 7 W ofercie producenta programu CloneApp, jest jeszcze drugie darmowe narzędzie – CloneApp for Universal Apps. Służy ono do wykonywania backupu ustawień aplikacji pobranych ze Sklepu Microsoft oraz aplikacji interfejsu UWP (Universal Windows Platform). Obsługa tego narzędzia nie różni się niczym od zaprezentowanego powyżej CloneApp. Należy pobrać z internetu archiwum, rozpakować je, uruchomić aplikacje i postępować tak samo, jak opisaliśmy w poradniku.





DODATKOWE CZYSZCZENIE Z CLEANMGR+

Będąc na stronie www.mirinsoft.com, możesz pobrać jeszcze jeden przydatny program – Cleanmgr+. Jest on rozbudowanym zamiennikiem systemowego elementu „Oczyszczanie dysków", przeznaczonym do usuwania plików niepotrzebnie zaśmiecających systemowy dysk. Korzystanie z niego jest tak samo nieskomplikowane, jak w przypadku opisanych wcześniej narzędzi. Wystarczy wybrać na liście elementy, które mają zostać usunięte, i wcisnąć przycisk **Cleanup**.

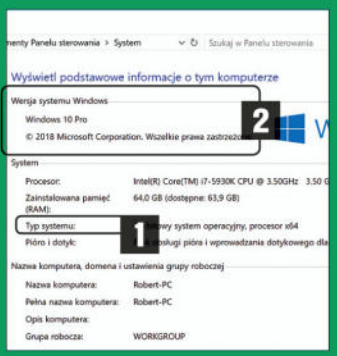
Okna z pena lub płyty

Czasy, gdy do zainstalowania systemu potrzebne były płyty CD lub DVD, odeszły w momencie premiery Windows 10. Aktualizacje i nowe wersje systemu pobierane są z internetu. Wszystko sprawdza się o tyle, o ile działa połączenie internetowe. Awaria łącza albo wykorzystanie limitu transferu może spowodować, że zostaniemy bez sprawnego komputera. Wbrew pozorom do dość spore ryzyko. **ROBERT SZYSZKA**

Aby uniknąć sytuacji, w której użytkownik nie ma dostępu do plików instalacyjnych Windowsa i nie może zainstalować systemu, Microsoft przygotował narzędzie Windows Media Creation Tool (WMCT), które w dogodnym momencie pobierze najświeższą wersję Windowsa. Aplikacja przygotuje od razu wersję instalacyjną na płytę DVD lub do zapisania na pendrivie.

Windows Media Creation Tool pozwala stworzyć standardowy nośnik instalacyjny, tymczasem inny program, NTLite, potrafi wygenerować nośnik spersonalizowany. Za pomocą tego drugiego narzędzia można do płyty instalacyjnej systemu dodać własne, najczęściej używane aplikacje, dołożyć niezbędne sterowniki, dodać bądź usunąć komponenty i przeprowadzić wstępną konfigurację Windowsa.

JAK SPRAWDZIĆ...



ARCHITEKTURĘ PROCESORA. Kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę **Ten komputer** na pulpicie i wybierz **Właściwości**. Wersja architektury podana jest w linii **Typ systemu** **1**, w sekcji **System**.

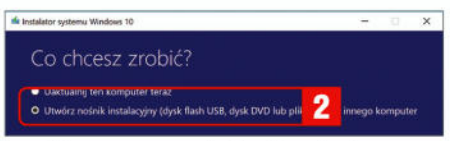
WERSJĘ SYSTEMU OPERACYJNEGO. Kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę **Ten komputer** na pulpicie i wybierz **Właściwości**. Wersję Windows sprawdzisz w sekcji **Wersja systemu Windows** **2**.

WERSJĘ JĘZYKOWĄ SYSTEMU. Kliknij prawym przyciskiem myszy zegar widoczny w zasobniku systemowym, wybierz **Ustaw datę/godzinę** i kategorię **Region i język**. Ustawiony aktualnie język systemu widoczny jest w sekcji **Języki** **3**.

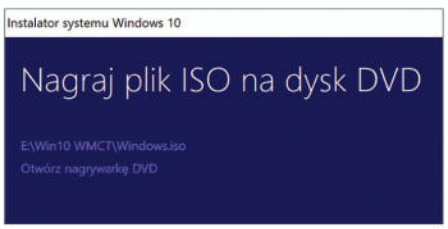
Windows Media Creation Tool

WMCT przygotuje nośnik z Windows 10, ale pamiętaj, że musisz mieć uprawnienia do instalacji tego systemu. Płytę można utworzyć dla aktualnie używanego komputera lub w celu instalacji systemu na innym stanowisku. W pierwszym przypadku wszystkie niezbędne informacje zostaną pobrane automatycznie, w drugim trzeba je podać samemu. Są to między innymi dane nt. architektury procesora, wersji systemu czy zainstalowanego języka.

1 Otwórz stronę www.microsoft.com/pl-pl/software-download/windows10, kliknij przycisk **Pobierz narzędzie** **1** i **Uruchom**. Zainstaluj program na dysku. Zatwierdź umowę licencyjną przyciskiem **Zaakceptuj**. Zaznacz pole **Utwórz nośnik instalacyjny (dysk flash USB, dysk DVD, lub plik ISO) dla innego komputera** **2**. Przejdź dalej.



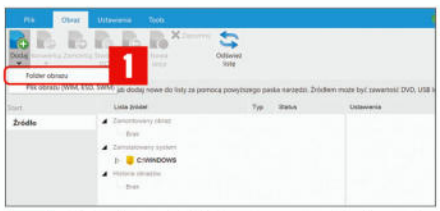
2 Jeżeli przygotowujesz nośnik dla innego stanowiska, usuń zaznaczenie z pola **Użyj zalecanych opcji dla tego komputera** **3** i za pomocą list powyżej wprowadź dane o architekturze, systemie i języku. Kliknij **Dalej**. Aby umieścić pliki instalacyjne na dysku USB, potrzebny jest czysty nośnik o pojemności przynajmniej 8 GB. Możesz jednak wygenerować plik ISO. W razie potrzeby wypalisz go później na płycie DVD. Zaznacz **Plik ISO** i przejdź dalej.



3 Wskaż na dysku miejsce, w którym Windows Media Creation Tool ma umieścić plik obrazu, i kliknij **Zapisz**. Teraz musisz poczekać, aż WMCT pobierze z internetu niezbędne pliki. Gdy pobieranie dobiegnie końca, zamknij okno WMCT, klikając **Zakończ**.

NTLite

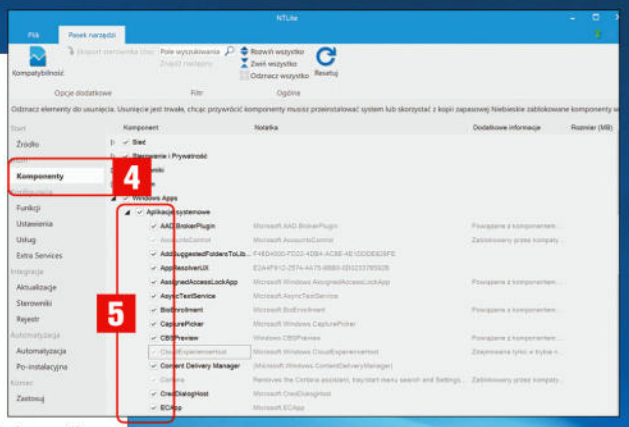
Zaawansowani użytkownicy irytują się często koniecznością konfiguracji i dostosowywania systemu do własnych upodobań po każdej instalacji. Program NTLite uwalnia od konieczności powtarzania instalacji niezbędnych programów i sterowników. Do przygotowania płyty aplikacja potrzebuje plików instalacyjnych systemu. Jako źródła użyjemy obrazu ISO utworzonego w poprzedniej wskazówce. NTLite nie czyta jednak bezpośrednio formatu ISO, więc trzeba najpierw skopiować zawartość obrazu do zwykłego katalogu na dysku twardym.



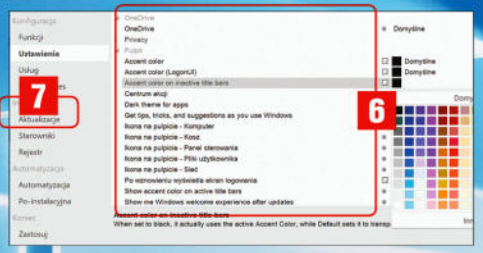
1 Uruchom NTLite i zamknij okno informujące o ograniczeniach bezpłatnej wersji. Rozwiń menu **Dodaj** i wybierz **Folder obrazu** 1. Wskaż na dysku katalog, do którego skopiowałeś pliki obrazu, i kliknij **Wybierz folder**. Zaznacz wersję systemu, którą chcesz przygotować i kliknij przycisk **Zamontuj** 2.

2 Potwierdź operację konwersji przyciskiem **Ok** i poczekaj chwilę. Konwersja trwa zazwyczaj kilka minut. Zaznacz skonwertowany system 3 i ponownie kliknij **Zamontuj** 2.

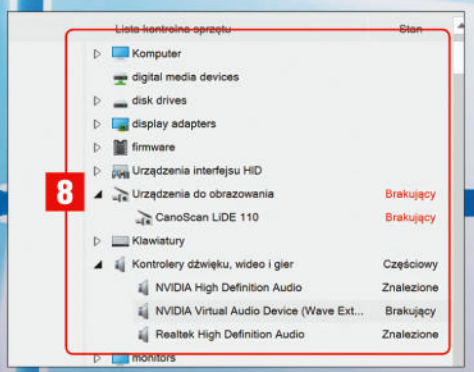
3 Program jest już gotowy do konfiguracji poszczególnych komponentów systemu. Modyfikacje mogą dotyczyć nawet najdrobniejszych ustawień, dlatego trzeba na nie zarezerwować sporo czasu. Nie sposób też omówić ich wszystkich. Kliknij na przykład grupę **Komponenty** 4 w lewej części okna i potwierdź zapoznanie się z ostrzeżeniem przyciskiem **Ok**. Po prawej zobaczysz listę składników systemu oraz, między innymi, ilość miejsca, którą zajmą na dysku po instalacji. Pierwotnym celem powstania NTLite było przygotowanie wersji instalacyjnej Windows pozbawionej wszystkich zbędnych dodatków, odchudzonej i zajmującej mniej miejsca. W tym oknie możesz więc wyłączyć zbędne komponenty. Trzeba tylko usunąć zaznaczenie z pola obok nazwy 5. Składniki istotne dla pracy systemu są chronione przez program – NTLite nie pozwoli ich wyłączyć.

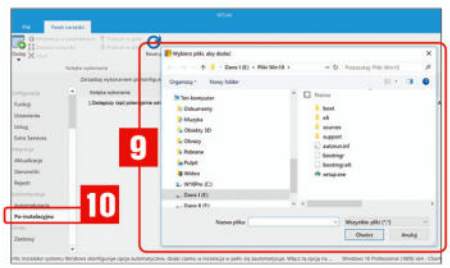


4 W sekcji **Konfiguracja** możesz włączyć i wyłączyć funkcje Windowsa, zdefiniować domyślne ustawienie usług czy spersonalizować ustawienia interfejsu 6. Odpowiednie parametry wybiera się z list z prawej strony opisu. Opisy funkcji umieszczone u dołu okna pozwalają lepiej zorientować się w ich przeznaczeniu.



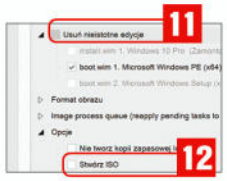
5 Sekcja **Aktualizacje** 7 służy do uzupełnienia systemu o dodatkowe elementy – aktualizacje, sterowniki bądź wpisy w rejestrze. Trzeba wybrać kategorię, kliknąć przycisk **Dodaj** i wybrać odpowiednią funkcję. NTLite podpowiada, co wybrać, na przykład pokazując listę aktualizacji 8 czy urządzeń zainstalowanych w systemie wraz z informacją o aktualności ich sterowników.



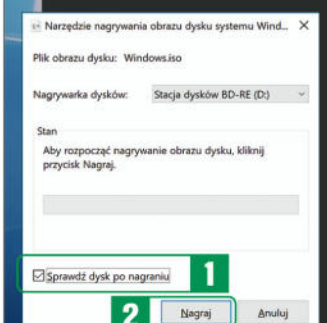


6 Grupa **Automatyzacja** opisuje zachowanie Windowsa w trakcie instalacji. Te opcje warto pozostawić w gestii programu. Jeżeli chcesz dodać do Windowsa własne programy 9 i uruchomić ich instalację wraz z systemem, dodasz je po wybraniu kategorii **Po-instalacyjna** 10.

7 W sekcji **Konfiguracja** Na koniec przewiń listę poleceń w dół i kliknij **Zastosuj**. Zaznacz jeszcze pole **Usuń nieistotne edycje** 11 i ewentualnie **Stwórz ISO** 12, jeżeli chcesz przygotować od razu obraz do wypalenia na płycie DVD. Kliknij **Rozpocznij** i **Tak**.

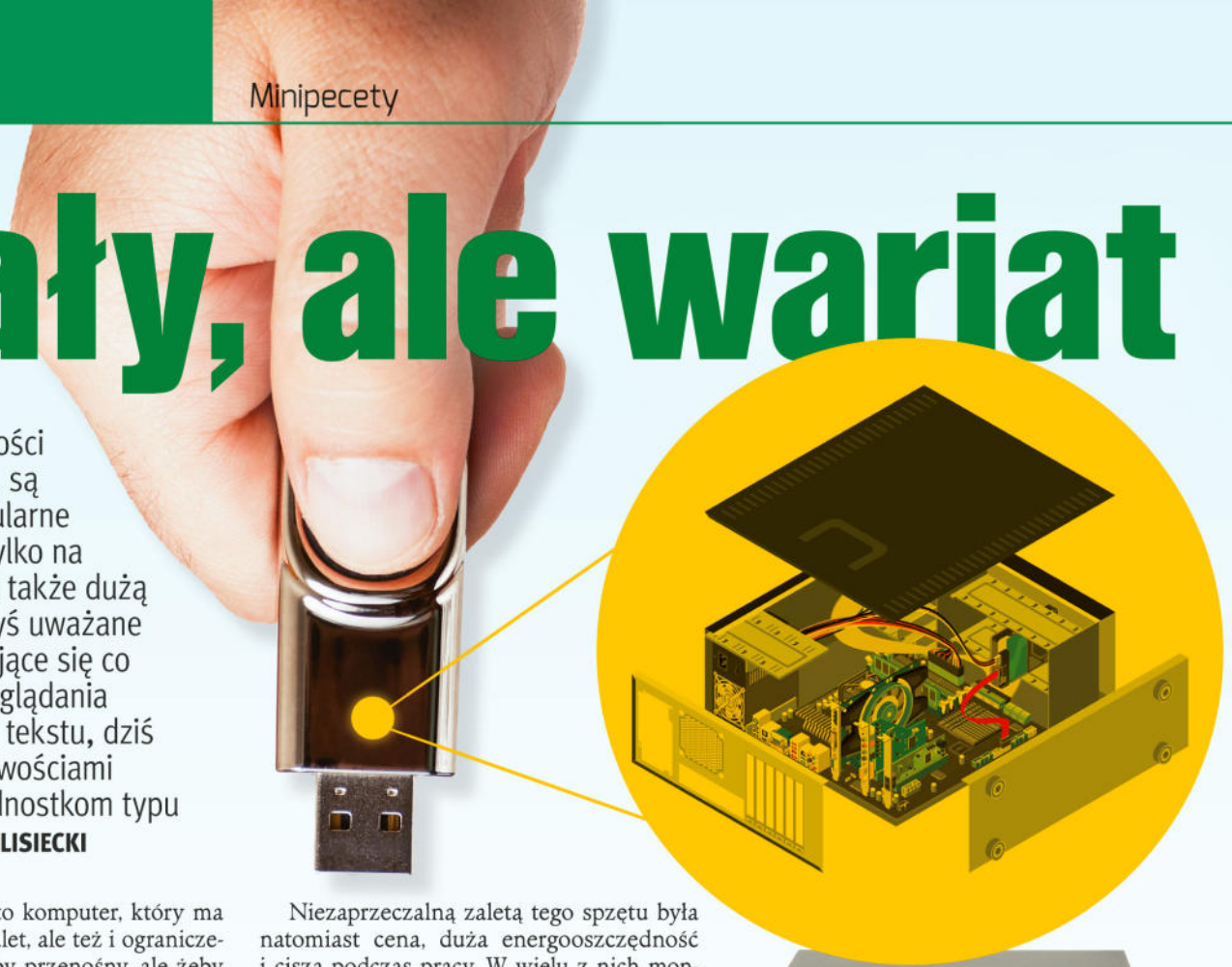


JAK NAGRAĆ PLIK ISO NA DVD?



Windows 10 pozwala nagrać plik obrazu na płycie DVD bez konieczności instalowania zewnętrznych programów. Nagrywanie uruchamia się z poziomu Eksploratora plików. Otwórz katalog z plikiem ISO, kliknij plik prawym przyciskiem myszy i wybierz polecenie **Nagraj obraz dysku**. Jeżeli polecenie nie jest widoczne, to najprawdopodobniej z formatem ISO skojarzona została inna aplikacja i trzeba to zmienić. Zaznacz pole **Sprawdź dysk po nagraniu** 1. Umieść czystą płytę w nagrywarce i rozpocznij nagrywanie przyciskiem **Nagraj** 2.

Mały, ale wariat



Mini PC, czyli komputery wielkości małego pudełka, są dziś bardzo popularne ze względu nie tylko na swój rozmiar, ale także dużą wydajność. Kiedyś uważane za zabawki nadające się co najwyżej do przeglądania internetu i edycji tekstu, dziś dorównują możliwościami stacjonarnym jednostkom typu desktop. **MARCIN LISIECKI**

Mini PC to komputer, który ma wiele zalet, ale też i ograniczenia. Niby przenośny, ale żeby go używać konieczne jest podłączenie komputerka do monitora lub telewizora. Taki miniaturowy sprzęt może jednak doskonale sprawdzić się w domu i w biurze, gdzie liczy się każdy kawałek wolnej przestrzeni. W zależności od potrzeb i zasobności portfela znajdziemy tanie modele do zadań podstawowych, jak i wydajne maszyny, kosztujące nawet kilka tysięcy złotych. Mini PC może również pracować jako HTPC (Home Theater Personal Computer), czyli komputer pełniący rolę centrum multimedialnego – posłuży do odtwarzania filmów także z serwisów streamingowych (usługi wideo na życzenie) grania w gry, nawet te, które mają nieco większe wymagania sprzętowe.

Trudne początki

Protoplastami miniaturowych pecetów były nettopy, czyli małe komputery o najczęściej zamkniętej architekturze bez możliwości rozbudowy czy wymiany podzespołów. Mogły one pracować, stojąc na biurku obok monitora (obecnie standardem jest możliwość instalacji z tyłu obudowy monitora lub telewizora, a także na ścianie, z wykorzystaniem uchwytów w standardzie VESA), jednak ich wydajność nie była – delikatnie mówiąc – najlepsza. Słaby procesor, mała ilość pamięci RAM i powolny dysk twardy bardzo ograniczały ich zastosowania. O wymagających grach nie mogło być mowy.

Niezaprzeczalną zaletą tego sprzętu była natomiast cena, duża energooszczędność i cisza podczas pracy. W wielu z nich montowano nawet pasywne układy chłodzenia. Świetnie sprawdzały się podczas przeglądania sieci, obsługi poczty czy edycji tekstu i innych niewymagających zadań, ale nic poza tym. Można było też posłużyć się nimi jako centrami multimedialnymi do odtwarzania filmów czy muzyki. Nabywając takie urządzenie, otrzymywaliśmy gotowy do pracy sprzęt z już zainstalowanym systemem operacyjnym. Choć określenie nettop nadal funkcjonuje, znacznie częściej spotkamy się dziś z nazwą mini PC. Teraz to już zupełnie inne urządzenia, które możemy nawet samodzielnie rozbudowywać, wymieniając podzespoły. Można też kupić samą płytę główną w obudowie pozbawionej procesora, RAM-u i pamięci masowej i własnoręcznie zamontować takie podzespoły, jakie są nam potrzebne.

Trzy drogi do mini PC

Aby stać się posiadaczem miniaturowego komputera, mamy kilka dróg do wyboru. Pierwszą, najprostszą z nich jest zakup gotowego zestawu, w skład którego wchodzą obudowa, wszystkie niezbędne podzespoły oraz preinstalowany system operacyjny (najczęściej Windows). Drugim sposobem są urządzenia typu barebone, czyli tzw. kadłubki. To szkielet przyszłego komputera składający się z obudowy i płyty głównej, najczęściej z zainstalowanym już proceso-

Minikomputer może być fabrycznie wyposażony w napęd optyczny. Bywają nawet modele z nagrywarkami Blu-ray.

Intel NUC Skull Canyon i Hades Canyon to seria urządzeń przeznaczona dla profesjonalistów i graczy.

Obudowy gotowych komputerów mini PC mogą różnić się wielkością. W wyższej można zastosować np. szybszy procesor wymagający wydajnego układu chłodzenia.

Intel Compute Stick ukryto w obudowie wielkości pendrive'a. Możemy mieć go zawsze przy sobie i podłączać np. do telewizora za pomocą złącza HDMI.

Mini PC każdy może zbudować samodzielnie. W sklepach jest duży wybór specjalnych obudów.

Podstawowym wyposażeniem prawie każdego minikomputera jest zintegrowany z obudową czytnik kart pamięci.

rem. W niektórych tego typu kadłubkach znajdziemy wolne złącza kart rozszerzeń, np. adapterów Wi-Fi czy Bluetooth. Ostatnim rozwiązaniem jest samodzielne złożenie takiej maszyny z wykorzystaniem dostępnych na rynku elementów, podobnie jak w przypadku komputerów stacjonarnych, ale w wersji mini (patrz: „Własny minikomputer" – 71). „Miniaturowość" dotyczy w głównej mierze obudów, płyty głównej i zasilacza. Pozostałe komponenty są identyczne jak w przypadku zwykłych komputerów lub laptopów. Rynek kadłubków i gotowych komputerów mini PC jest dziś praktycznie opanowany przez kilka firm. Są to: dominujący Intel i jego urządzenia znane jako NUC (Next Unit of Computing), Asus (VivoMINI), Gigabyte (BRIX), ZBOX produkowany przez Zotaca, MSI Cubi oraz Mac mini firmy Apple. W sprzedaży znajdziemy też egzemplarze produkowane przez mało znanych, często egzotycznych producentów.

Warto również wiedzieć, że niektórych mini PC nie możemy rozbudowywać. Dobrym tego przykładem są produkty Apple. Jedynie w modelach z lat 2010–12 istniała możliwość wymiany modułów pamięci RAM. W nowszych egzemplarzach jest to niemożliwe lub mocno utrudnione i powoduje utratę gwarancji.

Instalacja i wymiana podzespołów

Decydując się na zakup kompletnego komputera mini PC lub kadłubka, musimy w pierwszej kolejności zdecydować się na konkretny model procesora, bowiem tego elementu raczej nie będziemy mogli wymienić. Najtańsze zestawy zawierają układy Celeron i Pentium, natomiast do bardziej wymagających zadań posłuży cała rodzina Core, od i3 do i9 (i jej różne generacje). Dziś coraz trudniej też znaleźć modele bez zainstalowanej pamięci operacyjnej. Na szczęście producenci często pozostawiają wolne gniazgo, abyśmy mogli zwiększyć ilość RAM-u bez potrzeby wymiany już podłączonego modułu.

W przypadku mini PC stosowane są jedynie układy pamięci znane z laptopów, czyli SO-DIMM. W zależności od modelu komputera będą to moduły DDR3 lub DDR4. Zaletą współczesnych mini PC (z wyjątkami) jest łatwość dostania się do wnętrza obudowy i podzespołów. W przypadku komputerów Intel NUC wystarczy odkręcić cztery śruby ukryte w nóżkach obudowy i zdjąć pokrywę. W zależności od modelu znajdziemy tu najczęściej dwa złącza SO-DIMM, port SATA do montażu dysku twardego, a w najnowszych egzemplarzach także interfejs M.2 do montażu SSD w tym formacie. Z tymi czynnościami poradzą sobie nawet mniej zaawansowani użytkownicy. Jeśli jesteśmy już posiadaczami systemu operacyjnego Windows, komputery mini PC bez problemu zakupimy bez tego oprogramowania i zainstalujemy je samodzielnie. Możemy też skorzystać np. z darmowego Linuksa.

Ograniczenia mini PC

Należy mieć na uwadze, że w komputerach klasy mini PC najczęściej instalowane są procesory mobilne lub ultramobilne o obniżonej (w stosunku do ich desktopowych odpowiedników) częstotliwości taktowania, jak i mniejszym napięciu zasilającym. Sprawia to, że są one nieco mniej wydajne, ale za to bardzo energooszczędne. Stosowanie w mini PC układów CPU przeznaczonych dla komputerów stacjonarnych jest utrudnione ze względu na wydzielanie dużych ilości ciepła, które trudno jest sprawnie odprowadzać z tak małych obudów, a cechą miniaturowych komputerów ma przecież być cicha praca.

Mobilne jednostki Core i5 czy i7 sprawdzą się jednak w większości zastosowań, podobnie jak ma to miejsce w laptopach czy ultrabookach. To, czego na pewno nie zainstalujemy w mini PC, to dysk twardy w formacie 3,5". Jest on po prostu zbyt duży. Do wyboru mamy 2,5-calowe jednostki SATA (HDD i SSD) lub modele M.2.

Natomiast standardem jest to, że dziś minikomputery są najczęściej wyposażane w dwa złącza SO-DIMM, dzięki czemu możemy zainstalować nawet 32 GB pamięci operacyjnej, co w przypadku większości zadań w zupełności wystarczy. Niestety, jednym z największych ograniczeń mini PC jest brak możliwości zastosowania innego układu graficznego (GPU) niż ten zintegrowany z zainstalowanym procesorem. W sprzedaży właściwie nie ma gotowych komputerów z interfejsem PCI Express. Ponadto w małej obudowie jest za mało miejsca dla zewnętrznej karty graficznej, a jej zasilanie byłoby kolejnym problemem trudnym do rozwiązania. Mimo to koncern Apple znalazł rozwiązanie tego problemu (patrz ramka „eGPU – co to takiego?").

eGPU – co to takiego?

eGPU to pełnowymiarowe karty graficzne zamontowane w specjalnych obudowach, które zapewniają im szynę PCI oraz własne, niezależne od komputera Mac mini zasilanie. Wymiana danych z komputerem odbywa się za pośrednictwem portu USB-C z interfejsem Thunderbolt 3. Jego przepustowość to aż 40 Gb/s, więc straty w wydajności są nieduże, a sam minikomputer zyskuje potężny przyrost mocy obliczeniowej. Niestety, jednostki eGPU nie są obsługiwane przez Windowsa.

Interfejsy i napęd optyczny

Komputery mini PC mimo swoich niewielkich rozmiarów często mają dość bogaty zestaw różnego typu portów, jak i interfejsów bezprzewodowych. Każdy komputerek wyposażony jest w gniazda USB (najczęściej dwa lub trzy w wersji 3.1 Gen1), a nierzadko także w gniazdo USB typu C. Oprócz tego na obudowie znajdziemy też standardowe gniazdo sieciowe (RJ-45), wyjście HDMI oraz wbudowany czytnik kart pamięci flash. Nie może też zabraknąć wejścia i wyjścia audio do podłączania mikrofonu oraz głośników lub słuchawek. Wewnątrz większość komputerów ma również zainstalowane moduły Wi-Fi (również standardu ac) oraz Bluetooth.

Intel Compute Card – pecet o rozmiarach karty kredytowej

Dla niektórych osób już komputer wielkości pendrive'a może być szczytem miniaturyzacji. Jednak Intel zbudował jeszcze mniejsze urządzenie. Ze względu na brak możliwości instalacji jakichkolwiek portów w tak niewielkiej obudowie do działania potrzebuje ono specjalnej stacji dokującej. Intel Compute Card jest rozmiarami zbliżony do karty płatniczej (95×55×5 mm), a w jego wnętrzu udało się zmieścić procesor, pamięć RAM oraz dysk SSD o pojemności do 128 GB. Stacja dokująca pozwala podłączyć mysz i klawiaturę oraz monitor, a także dostarcza zasilanie. Możemy więc mieć jedną stację dokującą w domu, a drugą w pracy, i wygodnie przenosić między nimi „karciany" komputer. Najbardziej zaawansowany model tego urządzenia dysponuje procesorem Intel Core i5 oraz pamięcią RAM o wielkości 8 GB. Wszystkie modele mają też łączność bezprzewodową Wi-Fi oraz Bluetooth, a za pomocą stacji dokującej urządzenie możemy też podłączyć do tradycyjnej sieci LAN. W niektórych modelach Compute Card możemy łączyć się z monitorem bezprzewodowo, korzystając z technologii Intel WiDi, jednak wymaga to posiadania kompatybilnego wyświetlacza.

W bardziej zaawansowanych modelach można natknąć się ponadto na gniazda DisplayPort oraz złącza Thunderbolt 3.

Jak widać, tym małym komputerkom niczego nie brakuje, no może poza wydajnym układem graficznym. Czasem problemem w przypadku mini PC może być instalacja systemu operacyjnego, gdy kupimy urządzenie bez tego oprogramowania lub gdy z różnych względów wymagane będzie jego odtworzenie „na czysto". Zdecydowana większość tego tupu komputerów nie ma nagrywarki CD/DVD, choć można znaleźć i egzemplarze z napędem Blu-ray. Jeśli nie mamy zewnętrznego czytnika płyt na USB, pozostaje skorzystać z instalacji systemu za pośrednictwem pendrive'a.

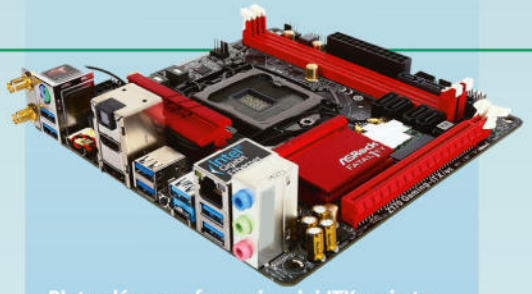
Komputer w pendrivie

Kiedy Intel przedstawił swoją nową koncepcję pełnoprawnego komputera w miniaturowej wersji, od razu pojawili się naśladowcy. Mowa tu o urządzeniach mieszczących się obudowie nieco tylko większej niż przeciętny pendrive, czyli tzw. stickach. Są wśród nich np. Modecom FreePC czy Kiano SlimStick. Obudowa wspomnianych urządzeń zakończona jest wtyczką HDMI, można więc je łatwo podłączać do monitorów komputerowych czy telewizorów.

Intel Compute Stick i temu podobne produkty są od razu gotowe do pracy, mają też zainstalowany system operacyjny. Niestety są one praktycznie pozbawione możliwości rozbudowy. Jedynie wbudowaną przestrzeń na dane możemy powiększyć, wykorzystując karty microSD oraz korzystając z urządzeń podłączanych przez USB. W Polsce są trzy wersje Compute Sticków. Nieco już przestarzały model BOXSTCK1A32WFCL z procesorem Atom (Z3735F – dwa rdzenie), 2 GB pamięci RAM i 32 GB SSD, kosztuje ok. 500 zł. Jego ulepszona wersja BOXSTK1AW32SC z wydajniejszym procesorem Atom (x5-Z8300 – cztery rdzenie) i dodatkowym złączem USB 3.1 Gen1 to niespełna 600 zł, a BOXSTK2M3W64CC, w którym zastosowano jednostkę centralną Intel Core M (m3-6Y30), pamięć operacyjną rozbudowano do 4 GB, a dysk twardy do 64 GB, kosztuje ponad 1600 zł. Należy też dodać, że ten ostatni model ma aż trzy porty USB. We wszystkich trzech urządzeniach znajdziemy moduły Wi-Fi oraz Bluetooth. Dwa pierwsze Compute Sticki mogą z powodzeniem posłużyć do podstawowych zadań, np. przeglądania internetu czy obsługi poczty, natomiast trzeci poradzi sobie z bardziej zaawansowanymi zadaniami. Odtworzymy na nim nawet materiał wideo w rozdzielczości 4K.

Gamingowy mini PC

Tak, to nie żart. Są również modele komputerów przeznaczone dla profesjonalistów oraz



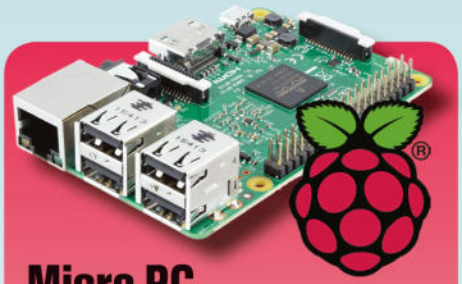
Płyty główne w formacie mini ITX mają tę zaletę, że najczęściej wyposażone są w złącze karty graficznej PCI Express.

Zaletą większości gotowych mini PC jest łatwy dostęp do podzespołów i gniazd rozszerzeń (np. pamięci RAM i dysku twardego).

Minikomputery Intel Compute Stick występują w kilku wersjach różniących się procesorem, ilością pamięci RAM i flash oraz wbudowanymi interfejsami.

Mac mini Apple'a to wydajne, ale i drogie urządzenie. Jego zaletą jest niebanalny wygląd, a wadą brak możliwości rozbudowy.

Pierwsze mini PC (nettopy) były urządzeniami wolnostojącymi. Dziś standardem jest możliwość instalacji takich komputerów z tyłu monitora/odbiornika TV.



Micro PC

Czy można skonstruować w pełni funkcjonalny komputer osobisty o jeszcze mniejszych rozmiarach niż standardowy mini PC? Oczywiście, że tak. Przykładem takiego urządzenia jest bardzo popularny Raspberry Pi. Pierwszy prototyp powstał już w 2006 roku na Uniwersytecie Cambridge. Pierwotnie miał służyć jako tani komputer dla studentów zajmujących się programowaniem. Od roku 2012 każdy może go sobie kupić i zainstalować na nim wybrany system operacyjny np. Linux. Raspberry Pi dostępny jest w wielu wersjach a najnowsza odsłona – 3 model B+ – dysponuje czterordzeniowym procesorem Broadcom BCM2837B0 ARM-8 Cortex-A53 (1,4 GHz), 1 GB pamięci RAM, dwuzakresowym adapterem Wi-Fi/Bluetooth oraz złączem Ethernet z możliwością zasilania całego urządzenia z wykorzystaniem technologii PoE. Za pamięć masową służą mu karty microSD (do 64 GB). Urządzenie do monitora podłączamy za pomocą portu HDMI. Do dyspozycji mamy też cztery gniazda USB oraz całą gamę różnych urządzeń, które możemy podłączyć do Raspberry Pi np. kamerę czy 7" ekran dotykowy. Te dodatki jak i specjalne obudowy oraz zasilacz sieciowy musimy zakupić oddzielnie.

graczy. Mowa tu o np. seriach Intel NUC Skull Canyon i Hades Canyon. Te dość nowe maszyny nie tylko mają niewielkie obudowy, ale i są naszpikowane podzespołami z górnej półki, w tym np. zintegrowanym z procesorem Intel Core i7 (Kaby Lake-G) układem graficznym AMD Radeon RX Vega M GH. Taki egzotyczny duet ma zbliżoną wydajność do mobilnej karty graficznej GeForce GTX 1060 Max-Q.

Urządzenie Hades Canyon pozwala bezproblemowo bawić się nawet najnowszymi grami w rozdzielczości Full HD. W komplecie otrzymuje się też 8 lub 16 GB pamięci RAM oraz szybki dysk SSD (M.2). Niestety, ceny tych urządzeń rozpoczynają się od ok. 3400 zł w najuboższej wersji – bez modułów pamięci RAM, dysku SSD i systemu operacyjnego. Natomiast seria Skull Canyon przeznaczona jest do mniej zaawansowanych gier oraz profesjonalnych zastosowań biznesowych. Tu możemy liczyć na wydajny procesor Core i7 oraz zintegrowany układ graficzny Intel Iris Pro Graphics 580. Jeśli jednak takie kosztowne komputerki dla graczy przerastają nasze możliwości finansowe a bardzo zależy nam na niewielkich rozmiarach komputera, możemy po prostu skonstruować go sami z powszechnie dostępnych podzespołów.

Własny minikomputer

Dysponując odpowiednimi umiejętnościami, możemy złożyć wydajną i funkcjonalną jednostkę mini PC. Co ważne, zastosujemy idealnie dobrane do naszych potrzeb podzespoły, a nie te narzucone przez duże koncerny. Konstruowanie własnego minipeceta rozpoczynamy od wyboru płyty głównej standardu mini ITX lub mini STX oraz odpowiedniej dla tego formatu obudowy. Warto pamiętać, że zdecydowana większość płyt głównych mini ITX ma pełnowymiarowe złącze PCI Express x16, co pozwala zainstalować zewnętrzną kartę graficzną. Oczywiście nie wszystkie modele kart zmieszczą się do tak małej obudowy. Taka możliwość to, w przypadku gotowych komputerów mini, wielka rzadkość. Tutaj bardzo ważny jest dobór obudowy do naszego mini PC. Przed zakupem koniecznie trzeba sprawdzić w specyfikacji jakiej długości karta graficzna się w niej zmieści. Niestety, ze względu na stosowany system chłodzenia wydajne układy są dość pokaźnych gabarytów. To problem towarzyszący składaniu miniaturowego peceta. Na szczęście wielu producentów przygotowało odpowiednie konstrukcje w formacie „mini" (np. Gigabyte GeForce RTX 2060 Mini ITX OC 6G). W sprzedaży są też niskoprofilowe karty graficzne o mniejszej wysokości. Szybka karta graficzna zwiększy wydajność naszego komputera i pozwoli wykorzystać go do bardziej zaawansowanych zadań.

Wadą komputerów mini PC własnej konstrukcji są nico większe rozmiary całego urządzenia niż w przypadku gotowych modeli, chociaż mamy możliwość instalacji odpowiednio mocnego zasilacza na potrzeby zasilania karty graficznej. Warto też wiedzieć, że obudowy ITX występują w dwóch odmianach. Pierwsza pozwala zainstalować pełnowymiarowy zasilacz ATX, natomiast druga umożliwia montaż znacznie mniejszych zasilaczy standardu SFX, SFX-L lub płaskich STX.

Samodzielne składanie własnego mini PC ma tę zaletę, że możemy w nim zamontować procesor przeznaczony dla desktopów. Musimy jednak pamiętać, żeby zastosować odpowiednio mały i jednocześnie wydajny układ chłodzenia CPU. Parametry pracy takiego komputera możemy też łatwiej i w większym zakresie podkręcić, co pozwala jeszcze skuteczniej zwiększyć wydajność. Ustawienia i funkcje BIOS-u w płytach mini ITX są zazwyczaj znacznie bardziej rozbudowane niż w gotowych mini komputerach. ■

Instalacja Windowsa w mini PC bez napędu optycznego

Aby zainstalować „Okienka", korzystając z pamięci USB, należy zaopatrzyć się w nośnik o pojemności 4 GB lub większej i użyć specjalnego programu, który prawie całą pracę wykona za nas. W tym celu ze strony **www.pcformat.pl/u/3556** należy pobrać narzędzie Media Creation Tool i za jego pomocą stworzyć nośnik instalacyjny Windows. Jest ono proste w obsłudze, w razie problemów warto zajrzeć tu: **www.pcformat.pl/u/3555**.

Mity nt. mini PC

1 **Mają mało wydajne procesory** – najtańsze modele wprawdzie korzystają ze słabszych jednostek, jak Celeron czy Pentium, jednak bez trudu znajdziemy też takie z układami Intel Core i7 a nawet i9. Co więcej, komputery All-in-One (zintegrowane z monitorem), które też możemy zaliczyć do mini PC, mają zainstalowane procesory desktopowe.

2 **Powolna pamięć masowa** – to zupełna nieprawda. We współczesnych mini PC możemy instalować takie same napędy jak w zwykłych komputerach. Jedynym ograniczeniem jest format 2,5". Większe się po prostu nie zmieszczą. Co ważne, obecnie stosuje się głownie dyski SSD i nierzadko w formacie M.2, z wydajną magistralą PCI-E.

3 **Układy graficzne są zbyt wolne** – zintegrowana grafika nie powala wydajnością, choć są od tego wyjątki, np. układ Intel Iris Pro Graphics, który nieźle sobie poradzi w wielu zastosowaniach. Gracze natomiast mogą wybrać model komputera z dedykowaną kartą zewnętrzną, np. z mobilnej rodziny Nvidia GeForce lub procesorem Kaby Lake-G z grafiką AMD Radeon RX Vega M GH.

4 **Komputera mini PC nie można rozbudować** – to w większości przypadków nieprawda. Nie licząc produktów Apple, w znakomitej większości przypadków możemy instalować dodatkowe moduły pamięci RAM oraz dowolne dyski twarde SATA (2,5") lub M.2. Czasem możliwa jest też wymiana karty Wi-Fi lub instalacja innych modułów w gniazdach mini PCI-E, np. modemów GSM.

Pierwsza wersja specyfikacji USB-C została opublikowana w 2014, mniej więcej w tym samym czasie, co USB 3.1. Są one jednak od siebie niezależne, a możliwość przesyłania danych z prędkością do 5 Gb/s to tylko jedna z funkcji USB-C. I to wcale nie najciekawsza. **ALEKSANDER OLSZEWSKI**

Port USB-C

Wydawać by się mogło – niepotrzebny. Nic bardziej mylnego, ale pod warunkiem, że będzie on zgodny ze standardem Power Delivery (często można się natknąć na skrót tego oznaczenia, czyli PD). Do takiego złącza można bowiem podłączyć zasilacz, dzięki czemu notebook czy smartfon będzie się automatycznie ładował po podłączeniu do stacji dokującej. Ale uwaga: sama stacja dokująca także wymaga zasilania, więc najpewniej do notebooka trafi mniej energii, niż gdyby zasilacz został podłączony bezpośrednio. Niekiedy może to sprawić, że w ogóle nie będzie się ładował.

Czytnik kart pamięci

Bardzo przydatna funkcja jeśli jesteś na przykład zapalonym fotografem, a twój notebook nie ma wbudowanego czytnika kart SD. Albo gdy chcesz mieć możliwość bezpośredniego odczytywania stosowanych przede wszystkim w smartfonach i kamerkach sportowych kart microSD, bo masz już dosyć pamiętania o noszeniu przejściówki. Jedyny potencjalny problem to fakt, że większość modeli dostępnych na rynku ma tylko gniazda SD oraz microSD. Jeśli potrzebujesz czytnika w innym standardzie, będziesz najpewniej musiał kupić osobny czytnik na USB 2.0/3.1 i podłączyć go w łańcuszek.

Standard bardzo uniwersalny

Pierwszą zaletę USB-C widać już na pierwszy rzut oka: zarówno gniazda, jak i wtyczki są symetryczne. Dzięki temu w końcu nie trzeba się zastanawiać, gdzie jest góra, a gdzie dół – będzie pasowało i tak, i tak. Do tego, jeśli oba urządzenia wyposażone są w USB-C, łączący je kabel również jest symetryczny: w przeciwieństwie do poprzednich wersji w tej zarówno odbiornik, jak i nadajnik korzystają z dokładnie tej samej wtyczki – role mogą się zresztą dynamicznie zmieniać, nie muszą być ustalone na stałe. Do tego wtyczka i gniazdo są znacznie mniejsze fizycznie zarówno od typu A stosowanego powszechnie w komputerach czy ładowarkach, jak i typu B znanego głównie z drukarek. Wielkością USB-C dorównuje microUSB – jest wprawdzie nieco większe (microUSB ma wymiary 6,85x1,8 mm, USB-C natomiast 8,4x2,6 mm), ale za to dużo bardziej wytrzymałe mechanicznie. To duże zalety nie tylko w przypadku smartfonów i ładowarek, ale również peryferiów komputerowych.

Warto jednak pamiętać, że USB-C to określenie jedynie samej budowy wtyczki i gniazda. Nie implikuje to praktycznie niczego więcej. I nie chodzi jedynie o możliwości i prędkość przesyłania danych. Te zresztą zależą nie tylko od konkretnych urządzeń, ale także łączących je przewodów.

Możliwości podstawowe

W wersji najbardziej podstawowej kable USB-C to tak naprawdę tylko USB 2.0 z inną wtyczką, za to o długości nawet 4 m. Jeśli użyjemy takiego kabla, by podłączyć np. zewnętrzny dysk, będzie on działał bardzo wolno, bo maksymalny transfer to zaledwie 480 Mb/s, czyli w praktyce około 30 MB/s. Kable zapewniające transfery na poziomie standardu USB 3.1 gen 1 (5 Gb/s, czyli w praktyce około 300 MB/s) mogą mieć długość maksymalnie 2 metrów, a USB 3.1 gen 2 (10 Gb/s) – tylko jednego metra. W sprzedaży są także jeszcze krótsze, np. 30 cm, co sprawdza sięnp. w przypadku SSD-ków, bo minimalizuje ryzyko pojawienia się błędów. Krótsze kable są przy tym tańsze, mogą być również cieńsze przy zachowaniu takich samych parametrów (im wyższe transfery, tym grubszy będzie kabel).

Zgodnie ze standardem kabel USB-C musi być również zdolny do przesyłania energii o wartości do 60 W (20 V, 3 A), a opcjonalnie – do 100 W (20 V, 5 A). Co ważne, kable z wtyczkami USB-C na obu stronach muszą być wyposażone w specjalny chip, który poinformuje o możliwościach kabla. Jest to opcjonalne w przypadku kabli USB-C – USB-A (więcej o kablach – w ramce). Na przesyłaniu danych cyfrowych oraz zasilaniu urządzeń (i ładowaniu ich baterii) możliwości USB-C się jednak nie kończą. Standard ten definiuje bowiem także kilka trybów alternatywnych.

Port USB 3.1 gen 1

Najczęściej spotykane są stacje dokujące z dwoma lub trzema gniazdami USB A standardu 3.1 gen 1 (czyli pierwotnie USB 3.0). Są one zgodne ze wszystkimi urządzeniami korzystającymi z tego standardu, więc bez problemu można do nich podłączyć na przykład klawiaturę, myszkę czy pendrive. Jedyne ograniczenie, z którego należy sobie zdawać sprawę, to maksymalne transfery. Port USB C ma obecnie najczęściej przepustowość 10 Gbps, a pojedynczy USB 3.1 gen 1 – 5 Gbps. Pojedynczy zewnętrzny SSD to nie problem, ale już dwa będą sobie wzajemnie przeszkadzały.

Port audio

Teoretycznie jest całkowicie zbędny, bo przecież nawet Apple w swoich notebookach nie zrezygnował jeszcze z mini-jacka. W dodatku jeśli zależy Ci na jak najlepszej jakości dźwięku, sensowniejszym wyjściem będzie podłączenie zewnętrznej karty dźwiękowej, kosztującej nawet kilka razy więcej, niż uniwersalna stacja dokująca. Z drugiej jednak strony takie złącze zapewnia jakość porównywalną z tym, co daje sam notebooka. A dzięki niemu nie trzeba pamiętać o każdorazowym podłączaniu do notebooka głośników czy słuchawek. Ale uwaga – mini-jack to raczej wyjątek, a nie reguła.

Port wideo

Najczęściej stosowane są dwa: HDMI oraz D-Sub. Ten pierwszy zapewnia maksymalną rozdzielczość 4K i jest praktycznie niezbędny, jeśli chcesz korzystać z dodatkowego monitora. Kruczek jest tylko taki, że w najwyższej rozdzielczości obraz będzie wyświetlany z częstotliwością 30 Hz. To wystarczy do oglądania filmów, ale będzie przeszkadzało w pracy. Problemu tego nie będzie na szczęście w przypadku monitora QHD czy WQHD, a tym bardziej FHD. Co się zaś tyczy D-Sub, to ma ono znaczenie jedynie jeśli będziesz korzystał ze starszych projektorów, takich, które nie mają złącza HDMI.

Port Ethernet

Mimo powszechności Wi-Fi, kabel to nadal znacznie pewniejsze, a do tego zazwyczaj także znacznie szybsza alternatywa. W warunkach domowych różnica nie zawsze będzie miała znaczenie. W wielu firmach Wi-Fi jest jednak celowo ograniczane ze względu na mniejsze bezpieczeństwo. Do tego Wi-Fi może sprawiać problemy w miejscach, gdzie jest wiele urządzeń (na przykład w centrach prasowych) – a co kabel, to kabel. Jest on znacznie lepszy również dla graczy – i to nie ze względu na transfery, ale przede wszystkim dużo niższe opóźnienia oraz znacznie pewniejsze połączenie, niż w Wi-Fi.

Jak wybrać stację dokującą?

JAKIE ZŁĄCZA SĄ NIEZBĘDNE?

Można oczywiście wybrać wersję maksimum, ale nie każdy potrzebuje np. czytnika kart pamięci, złącza Ethernet czy gniazda mini-jack. Z drugiej strony bardzo przydatne jest USB-C zgodne z Power Delivery, dzięki czemu laptop będzie automatycznie podłączany do zasilania, gdy podepniemy do niego stację dokującą. Praktycznie niezbędne są również złącza USB typu A, najlepiej zgodne ze standardem USB 3.0 (wg nowszej nomenklatury USB 3.1 gen 1, a wg najnowszej – USB 3.2 gen 1). Jeśli korzystasz z zewnętrznego monitora, warto również wybrać model z gniazdem HDMI, które zapewni lepszą jakość obrazu niż D-Sub (Display Port jest w takich stacjach dokujących spotykany bardzo rzadko).

Osobna kategoria to stacje dokujące z miejscem na zewnętrzną kartę graficzną, czyli eGPU. Najtańsze modele, takie za 1000 zł, mają wprawdzie mniej wbudowanych złączy, ale za to wewnątrz można zamontować desktopową kartę graficzną, co przyda się i graczom, i profesjonalistom.

SPOSÓB PODŁĄCZENIA

Do najpopularniejszych notebooków i tabletów można podłączyć stacje dokujące z wtykami zamocowanymi bezpośrednio w obudowie, dzięki czemu stację mocuje się bezpośrednio do laptopa. Bardziej uniwersalne są jednak takie podłączane za pomocą krótkiego kabla, które zadziałają z każdym urządzeniem, a do tego nie będą blokowały innych portów (niektóre modele bezkablowe zajmują dwa gniazda USB-C). Uwaga: eGPU wymaga złącza Thunderbolt!

Tryby alternatywne

W smartfonach często korzysta się z możliwości analogowego przesyłania sygnału audio, dzięki czemu przejściówka z USB-C na mini-jacka faktycznie jest tylko przejściówką, a nie pełnoprawną kartą dźwiękową. Formalnie nie jest to „tryb alternatywny", jak kolejne wymienione, nie jest jednak obowiązkowy.

Pełnoprawnymi trybami alternatywnymi są natomiast DisplayPort, MHL, Thunderbolt, HDMI oraz VirtualLink – przy czym ten ostatni nie został jeszcze sformalizowany. Jak wskazują ich nazwy, pozwalają na wykorzystanie kabla USB-C do przesyłania danych w innych standardach, co pozwala na przykład na stworzenie prostych przejściówek z USB-C na DisplayPort czy HDMI. Ale uwaga: możliwości te zależą przede wszystkim od urządzeń. W przypadku standardów DisplayPort oraz Thunderbolt informuje o tym specjalny symbol. Thunderbolt 3 (maksymalny transfer to 40 Gb/s) wymaga również odpowiednich kabli oznaczonych symbolem błyskawicy. Ich długość zazwyczaj nie przekracza 50 cm, są one także droższe od zwykłych, za to mogą służyć także do przesyłania danych z prędkościami znanymi z USB 3.1 gen 1 oraz do przesyłania obrazu w standardzie DisplayPort.

Spotyka się także kable Thunderbolt 3 o większej długości, ale są to tak zwane kable aktywne: nie dość że droższe, to jeszcze pozbawione zgodności z USB 3.1 gen 1 (są kompatybilne tylko z Thunderbolt 3.0 oraz USB 2.0).

To jeszcze nie koniec

Na tym możliwości USB-C się nie kończą. Poza bezpośrednim przesyłaniem danych w innych standardach z USB-C mogą również korzystać np. karty sieciowe (bezprzewodowe i przewodowe) czy czytniki kart pamięci. Nie ma również najmniejszego problemu, by – poprzez hub lub przejściówkę – podłączyć dowolne urządzenie z USB typu A. Zamiast jednak mnożyć plątaninę kabli i inwestować w masę przejściówek, wygodniej skorzystać ze stacji dokującej. Ceny takich urządzeń zależą od liczby i typu złączy. Dlatego jeśli od czasu do czasu potrzebujesz jedynie podłączyć notebooka do projektora za złączem HDMI, zamiast wydawać ponad 100 złotych na normalną, dużą stację dokującą, lepiej będzie kupić za mniej niż połowę tej kwoty kabel USB-C – HDMI. ■

Jeśli Ci się nie spieszy, dobrą stację dokującą USB-C można kupić w Chinach już za 130 zł.

KABEL MA ZNACZENIE

W wersji najbardziej podstawowej kabel USB-C odpowiada USB 2.0, tyle że zgodnie ze standardem musi sobie poradzić z prądem o natężeniu 3 A przy napięciu 20 V (USB 2.0 to jedynie 5V i 0,5 A), a w sprzedaży są także modele 5 A. Niestety, o ile w przypadku złączy microUSB słaby kabel co najwyżej wydłuży czas ładowania, o tyle zły kabel USB-C może doprowadzić do zniszczenia urządzenia. Wszystko przez to, że to w kablu montowane są rezystory, dzięki którym urządzenia podłączone przez USB-C informują się wzajemnie o swoich potrzebach i oczekiwaniach, jeśli chodzi o napięcia i natężenia. Podłączenie mocnego zasilacza złym kablem np. do smartfona może się skończyć spaleniem tego drugiego. Obecnie takich przypadków jest na szczęście coraz mniej, bo po pierwsze producenci „trzymają się" standardów, a po drugie większość wydajnych zasilaczy ma kable przymocowane na stałe. Słabe

ładowarki, nawet z niezgodnym ze standardem kablem, nikomu krzywdy zrobić nie powinny... choć mimo wszystko lepiej nie ryzykować i kupować kable kosztujące min. 20 zł.

Jakość kabli ma także znaczenie przy podłączaniu szybkich peryferiów: zewnętrznych dysków, pendrive'ów, kart sieciowych czy stacji dokujących. W tym wypadku nie chodzi jednak o spalenie urządzeń, a zapewnienie odpowiedniej prędkości działania – bo ta w najgorszym wypadku może wynosić zaledwie 30 MB/s (czyli jak w USB 2.0), zamiast np. 300 MB/s (jak USB 3.1 gen 1).

Jeszcze ważniejsze jest to w przypadku urządzeń, korzystają ze standardu Thunderbolt 3. Najpewniejszym wyjściem jest, rzecz jasna, kupno oryginalnych kabli znanych producentów, zwłaszcza w przypadku TB3. Bo choć na pierwszy rzut oka wyglądają one tak samo, jak kable USB-C, to jednak muszą sobie poradzić ze znacznie wyższymi transferami (TB3 standardu PCIe x4 to aż 40 Gbps, podczas gdy najszybszy obecnie USB-C w standardzie USB 3.1 gen 2 to zaledwie 10 Gbps). Jeśli nie chcesz wydawać fortuny, wybierz przynajmniej przewody krótkie oraz grube, co zminimalizuje ryzyko.

Dlaczego księżycowych **pionierów** na trzy tygodnie **zapuszkowano?**

Najlepszy magazyn historyczny

Już w sprzedaży

Sieć bardziej PRYWATNA

Choć coraz więcej serwisów internetowych korzysta z szyfrowania przesyłanych danych, nie znaczy to wcale, że twój dostawca internetu – stacjonarnego w domu, mobilnego w smartfonie czy też z hotspotu Wi-Fi w kawiarni – nie mogą się dowiedzieć, z jakich serwisów korzystasz. Na szczęście przed takim szpiegowaniem można się bronić. Z tego artykułu dowiesz się, w jaki sposób. **ALEKSANDER OLSZEWSKI**

Zanim do tego dojdziemy, najpierw kilka słów o tym, jak wygląda komunikacja w internecie. Gdy wpisujesz w przeglądarce nazwę strony, np. **www.pcformat.pl**, Chrome, Opera czy Edge wysyłają zapytanie do serwera DNS, by dowiedzieć się, co kryje się za tym ciągiem znaków. Serwer DNS po sprawdzeniu w swojej bazie adresów (gdy ta okaże się niewystarczająca, zapytanie wędruje do DNS-a nadrzędnego) odsyła adres IP, czyli ciąg czterech liczb jednobajtowych, na przykład 217.74.70.184. Ten jest już rozumiany przez infrastrukturę sieciową, więc prośba o dane niezbędne do wyświetlenia strony wędruje do odpowiedniego serwera. Razem z nimi przesyłany jest też adres twojego komputera, by serwer wiedział, gdzie przesłać odpowiedź.

Warto przy tym wiedzieć, że taka komunikacja niemal nigdy nie jest bezpośrednia. A każde urządzenie w niej pośredniczące (może ich być na przykład pięć, a w przypadku serwisów zagranicznych piętnaście czy jeszcze więcej) na podstawie samych tylko nagłówków wie zarówno kto o dane prosił, jak i kto je przesłał. Zawsze, nawet jeśli zawartość pakietów będzie szyfrowana. Dowie się więc, że np. w piątek wieczorem w godzinach 21:00–21:15 pobrałeś 300 MB z serwisu Porntube. Ponadto, jeśli dany serwis nie szyfruje komunikacji (na szczęście takich jest już coraz mniej), dla postronnych dostępna będzie również cała zawartość: wszystkie wpisywane za pomocą klawiatury znaki, wszystkie odwiedzane podstrony, oglądany przez ciebie tekst i grafiki, materiały wideo czy muzyka. Wszystko.

O prywatność trzeba zadbać

Oczywiście nie znaczy to, że ktoś zapisuje na dyskach czy też przegląda na bieżąco cały ruch sieciowy. Jeśli nie ma ku temu podstaw, nikt tego robić nie będzie. Ilość danych, które trzeba by przechowywać, jest olbrzymia. Ale skrócone logi, zawierające adresy i czasy, są już zapisywane! W przypadku dostawców internetu jest to zresztą w wielu krajach, w tym w Polsce, wymóg prawny. Wiedzą oni przy tym o tym, kto z danego adresu w danej chwili korzystał, bez wysiłku powiążą więc aktywność w internecie z konkretną osobą. I to w dowolnym momencie w przeciągu ostatnich 12 miesięcy (takie wymagania nakłada prawo w Polsce).

VPN A STREAMING

W przypadku bezpłatnych VPN-ów problemem są zarówno niskie limity szybkości transferu, jak i ilość danych. Dlatego jeśli chcesz mieć na przykład dostęp do amerykańskiego Netfliksa, niezbędny będzie płatny VPN. I to taki, który nie będzie miał limitów, a do tego pozwoli wybrać serwer w kraju, na którym ci zależy.

FOT. 123RF/EVGENY BELYAEV, DOLGACHOV

Zachowanie anonimowości nie jest więc takie proste. Oczywiście nie zawsze jest czego się obawiać. Operatorzy telekomunikacyjni nie udostępniają innym – bez zgody klientów – informacji o abonentach. Dlatego jeśli nie popadłeś w konflikt z prawem, świadomość takiej inwigilacji nie powinna spędzać ci snu z powiek.

Nieco inaczej wygląda to, jeśli mówimy o publicznym punkcie dostępowym. W takim wypadku dane mogą być bowiem przechwytywane także przez hakerów lub firmy, które zarabiają na sprzedaży danych osobowych. I w najgorszym wypadku nawet nie zorientujesz się, że zamiast na oryginalnej stronie banku, sklepu czy serwisu społecznościowego podałeś swoje dane przestępcom. Dlatego o ile w domu VPN jest przydatny, ale wcale nie niezbędny, staje się obowiązkowy, jeśli często podróżujesz.

Jak działa VPN?

Wirtualna sieć prywatna (ang. Virtual Private Network, czyli w skrócie właśnie VPN) to coś w rodzaju wirtualnego kabla, który łączy twój komputer czy smartfon ze zdalnym serwerem. Wszystkie przesyłane nim dane są szyfrowane, dzięki czemu dostawca internetu (a także pozostali pośrednicy) zobaczy jedynie, że praktycznie cały ruch sieciowy jest przez ciebie kierowany do jednego serwera. Będzie miał jego adres, dowie się też, w jakich godzinach i ile danych było przesyłanych. Nie musi być geniuszem, by zgadnąć, że używasz VPN-u – ale tylko tyle. Na szczęście nie dowie się, co dzieje się dalej.

Zadaniem serwera VPN po otrzymaniu od ciebie pakietów jest ich odkodowanie i rozesłanie dalej – tak, jakby pochodziły od niego samego. Zajmuje się również odbieraniem odpowiedzi na twoje zapytania, ich kodowaniem oraz przesyłaniem do ciebie. Od strony praktycznej oznacza to, że dla stron, które odwiedzasz, oraz serwisów, z których korzystasz, adresem twojego komputera będzie adres serwera VPN, który jako jedyny będzie znał twój prawdziwy adres IP.

Czy VPN jest bezpieczny?

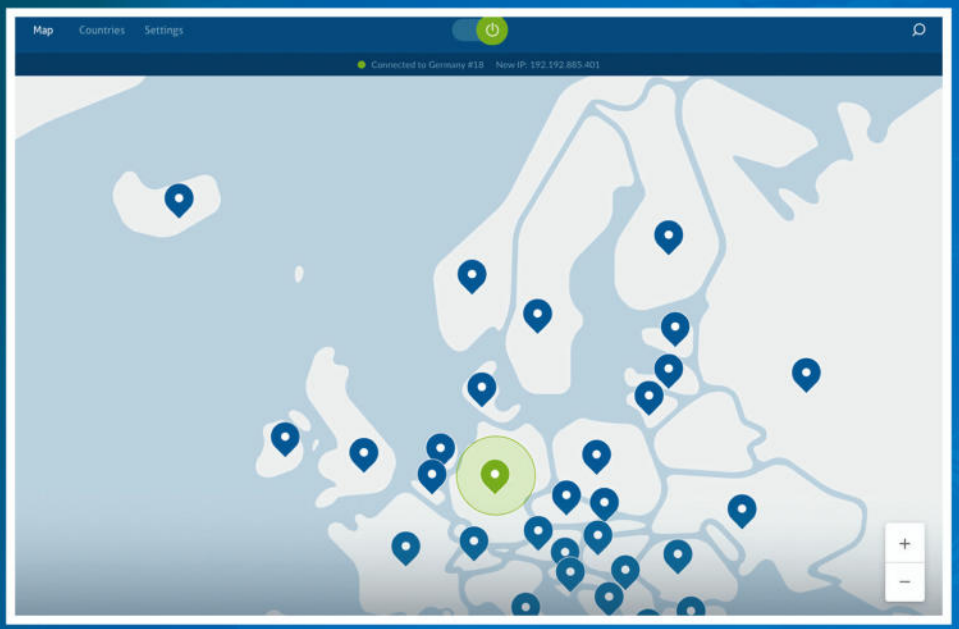
W przypadku usługi, która ma zapewnić prywatność i bezpieczeństwo, takie pytanie jest jak najbardziej na miejscu. Serwer VPN – i stojąca za nim firma – wie przecież o tobie prawie wszystko (wyjątek to zawartość pakietów prze-

VPN W ROUTERZE

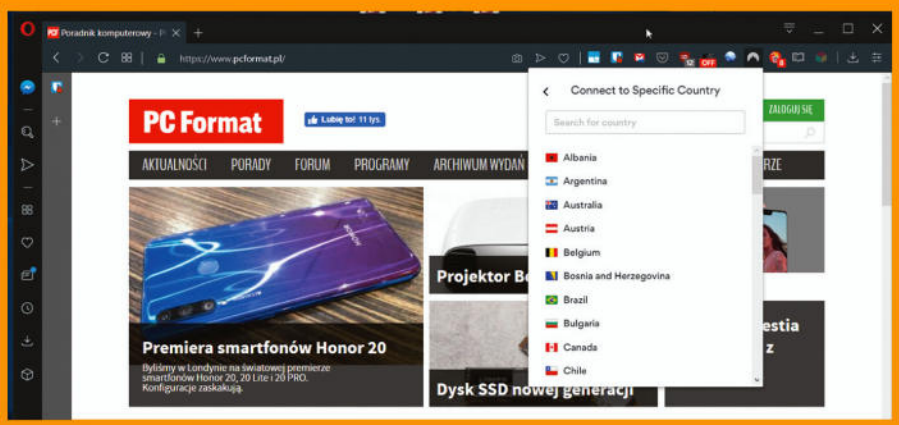
Zaletą takiego mechanizmu jest to, że przez VPN będzie przechodził cały ruch z sieci lokalnej. Nie trzeba więc konfigurować osobno wszystkich komputerów i smartfonów, do tego ochroną będą objęte inteligentne telewizory czy konsole. Wadą zaś to, że przez VPN będzie przechodził cały ruch z sieci lokalnej. Co oznacza choćby zauważalnie wyższe opóźnienia w grach sieciowych. Do tego szyfrowanie danych wymaga dość wydajnego procesora lub specjalnych układów. Te drugie spotyka się w zasadzie tylko w (drogich) urządzeniach biznesowych. To zaś oznacza, że w warunkach domowych trzeba się liczyć nie tylko z dość skomplikowaną konfiguracją routera, ale także z niezbyt wysokimi transferami. Jak niskimi? Podczas testów redakcyjnych topowy router sprzed pięciu lat, z zainstalowanym DD-WRT, pozwalał na osiągnięcie zaledwie 8 Mb/s... Innymi słowy: zwykle lepiej jednak skonfigurować VPN-a na każdym urządzeniu osobno.

VPN A EMIGRACJA

Teoretycznie wystarczy, by VPN miał przynajmniej jeden serwer w kraju, do którego chcesz „emigrować". Ale im będzie ich więcej, tym mniejsze jest ryzyko, że będziesz musiał na dłużej wrócić z emigracji do domu – bo po prostu wybierzesz kolejny serwer z listy. Przy okazji duża liczba serwerów pozwala na zmianę IP w ramach jednego kraju, co przydaje się choćby przy pobieraniu plików z darmowych serwerów hostujących, np. Mega i podobnych.



Duża liczba serwerów to jedno, ale nie mniej istotna jest także lista krajów, do których da się za pomocą danego VPN-u „wyemigrować". W przypadku NordVPN można nawet wybierać między miastami.



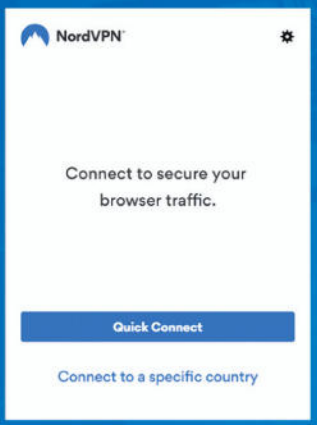
VPN W PRZEGLĄDARCE?

To bardzo wygodne, ale zabezpiecza tylko przeglądarkę.

Niektóre przeglądarki mają wbudowany VPN, da się go także doinstalować za pomocą rozszerzeń. Pomijając wszystkie wady i zalety normalnych VPN-ów, wersja przeglądarkowa ma ten minus, że nie ukrywa ruchu sieciowego generowanego przez inne programy, jak na przykład komunikator, gry, programy do pobierania plików czy streamingu wideo lub muzyki. Jeśli faktycznie zależy ci na prywatności, lepiej skorzystać z VPN-u działającego na poziomie całego komputera. Wersja przeglądarkowa w zupełności jednak wystarczy, jeśli np. chcesz skorzystać ze stron, które są w danym kraju nieosiągalne, lub też z serwisów, których oferta różni się w zależności od kraju, z którego pochodzi odwiedzający.

I jeszcze jedno: wiele VPN-ów pozwala na jednoczesne korzystanie zarówno z wersji systemowej, jak i przeglądarkowej. Dzięki temu nie dość, że chroniony jest cały komputer, to można jednym kliknięciem udać się na wirtualną emigrację, nie przerywając działania innych programów. (Zmiana serwera VPN, przez który przechodzi cały ruch sieciowy z danego urządzenia, powoduje przerwanie wszystkich transferów może też doprowadzić do wylogowania z usług takich jak Steam czy Uplay. W przypadku VPN-u działającego w przeglądarce zmiana serwera dotyczy tylko kolejnych zapytań, nie wpływa jednak ani na działanie innych usług, ani nawet na pliki w danej chwili pobierane przez przeglądarkę).

FOT. TOR BROWSER, NORDVPN



syłanych do serwisów korzystających z szyfrowania)! Jego administratorzy mogą więc równie dużo, co hakerzy, który przejmą kontrolę nad publiczną siecią Wi-Fi, a serwowanie własnych reklam czy sprzedaż informacji o odwiedzanych stronach to tylko wierzchołek góry lodowej.

Dlatego decydując się na VPN, warto jak najdokładniej sprawdzić, „kto za nim stoi". I przyjąć, że jeśli coś jest „darmowe", to płaci się za to własnymi danymi. Niekiedy taki kompromis może być akceptowalny, jeśli jednak zamierzasz regularnie korzystać z VPN-u, lepiej od razu przyjąć, że to usługa płatna. Wersje darmowe mają bowiem dwie zasadnicze wady: prędkość działania oraz poziom prywatności. Utrzymanie serwerów i dostęp do łączy przecież kosztuje: od ciebie zależy, czy zapłacisz za to, dzieląc się swoimi danymi lub też godząc się na bardzo niskie transfery lub niskie limity danych czy też ograniczenia w dostępie do usług.

Czy warto (i ile) płacić za VPN?

Ceny porządnych usług bez limitów zaczynają się już od kilkudziesięciu złotych miesięcznie. Jeśli zdarza ci się często korzystać z niezbyt zaufanych sieci Wi-Fi (nie tylko w kawiarniach, ale także np. w hotelach), zależy ci na możliwości wirtualnej emigracji czy też po prostu chcesz pozostać anonimowy niezależnie od tego, co robisz – warto za VPN zapłacić. Tym bardziej, że w przypadku najlepszych w ramach jednego abonamentu można używać kilku urządzeń naraz. Ba, nie muszą się one nawet w danej chwili znajdować w pobliżu siebie. I mogą to być zarówno komputery, jak i smartfony, a często także routery, dzięki czemu da się w prosty sposób zabezpieczyć wszystkie maszyny w domu (co – choć brzmi bardzo atrakcyjnie – nie jest jednak pozbawione wad, o czym dokładniej piszemy w ramce na 77).

Na co warto zwracać uwagę, wybierając VPN?

Zanim zdecydujesz się na konkretną usługę, warto skorzystać z okresu próbnego. Nie zawsze będzie on darmowy, co jednak nie jest

VPN A TORRENTY

Często będzie z tym problem, chyba że dany VPN w regulaminie wprost podaje, że nie ma nic przeciwko korzystaniu za jego pomocą z P2P. Jeśli jednak ten sposób transferu plików jest dla ciebie ważny, najlepiej poszukać takiego VPN-u, który nie tylko P2P toleruje, ale dodatkowo ma specjalne serwery przeznaczone dla ruchu P2P.

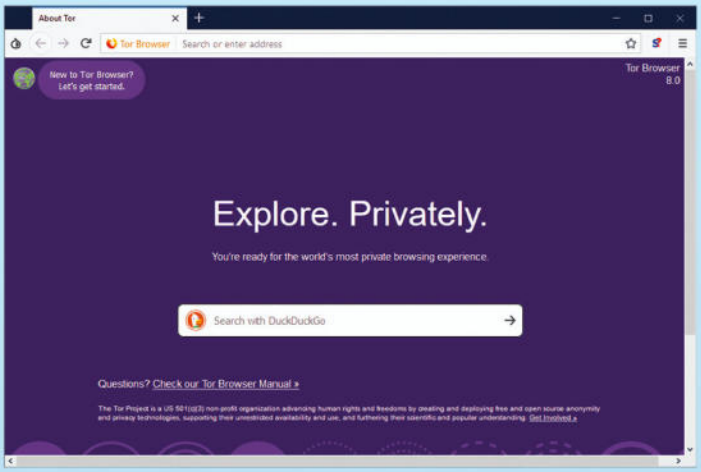
problemem, bo wersje darmowe mogą mieć ograniczenia, których nie ma wersja płatna. Dlatego jeszcze lepszym wyjściem jest wykupienie usługi na krótszy okres, a nie od razu np. na 3 lata – chyba że firma pozwala na rezygnację z usług np. przez pierwsze 30 dni.

Prócz tego warto także zawczasu sprawdzić listę krajów, w których firma ma serwery (a później – jak szybko działają), jak podchodzi np. do streamingu czy P2P, a także jak wygląda jej polityka prywatności. I nie chodzi tylko o handel danymi osobowymi czy informacjami o nawykach, ale także okres, przez jaki przechowywane są logi. Jeśli zależy ci na prywatności, najlepiej wybrać takiego usługodawcę, który albo w ogóle ich nie zapisuje, albo np. kasuje po 24 godzinach. (Niestety nie ma praktycznej możliwości upewnienia się, że tak faktycznie jest, musisz więc wierzyć na słowo danej firmie).

Podczas testów warto też sprawdzić takie rzeczy jak szybkość działania oraz opóźnienia. A jeśli zamierzasz korzystać z VPN na stałe – czy jest możliwość, by komputer łączył się z nim automatycznie, przy okazji całkiem odcinając peceta od internetu, jeśli z VPN-em są w danej chwili kłopoty.

No dobrze, a gdzie lista polecanych VPN-ów? Cóż, takowej nie podamy, bo choć usługodawców jest bardzo wielu, od paru miesięcy faworyt jest tylko jeden: NordVPN. Ten nie dość, że jest szybki i bezpieczny, nie blokuje i nie spowalnia streamingu i sieci typu peer-to-peer (są do tego nawet specjalne serwery), zapewnia również rozszerzenie do przeglądarek, to jeszcze w ramach jednego abonamentu można korzystać z niego aż na sześciu urządzeniach w tym samym momencie. Firma pozwala także na odstąpienie od umowy w przeciągu 30 dni, więc jedyne, na co warto zwrócić uwagę, to promocje. Co kilka tygodni można bowiem kupić trzyletni abonament za niecałe 100 euro, czyli około 10 złotych miesięcznie. Wydaje się, że w takim wypadku jest to przy okazji także jedna z najtańszych ofert. Powinniśmy więc być zadowoleni. I czuć się bezpiecznie.

A MOŻE BY TAK TOR?



Sieć Tor teoretycznie zapewnia jeszcze większą anonimowość niż VPN. I jest darmowa. Problem w tym, że działa znacznie wolniej, trudniej jest też Tor skonfigurować. Do tego o ile VPN nadal kojarzy się przede wszystkim z pracą (pierwotnie służył przede wszystkim do zapewnienia bezpiecznego dostępu do sieci firmowej), o tyle Tor dorobił się łatki narzędzia służącego do chodzenia po mrocznych zakątkach internetu (mimo iż pierwotnie powstał między innymi po to, by zapewnić prywatność i bezpieczeństwo komunikacji w krajach znanych z problemów z wolnością słowa).

Jeśli chcesz dać Torowi szansę, a do tego zależy ci wyłącznie na dostępie do stron, najprościej ściągnąć i uruchomić bazujący na Firefoksie Tor Browser z oficjalnej strony projektu (www.torproject.org) – cała trudność w tym wypadku sprowadza się do kliknięcia „Connect".

I jeszcze jedno – można rzecz jasna korzystać i z VPN-u, i z Tora. Ba, w niektórych przypadkach jest to tak proste, jak kliknięcie dodatkowej opcji w programie. Jeśli zależy ci na prywatności, jest to najlepsze wyjście, bo o tym, że używasz Tora, dowie się tylko serwer VPN-u.

VPN A GRY

VPN to niestety słaby pomysł, jeśli grasz w dynamiczne strzelanki, bo trzeba liczyć się z dodatkowymi opóźnieniami.

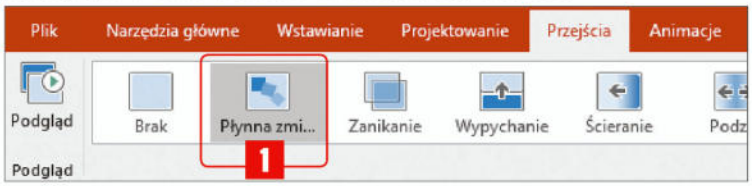
W przypadku tytułów online to generalnie bardzo zły pomysł. VPN wprowadza bowiem dodatkowe opóźnienia, związane zarówno z wydłużeniem trasy (twój komputer nie komunikuje się z serwerami najkrótszą drogą, bo po drodze jest jeszcze serwer VPN), jak i koniecznością dodatkowego szyfrowania pakietów. W przypadku mocnych maszyn to akurat nie powinno wpłynąć na liczbę klatek na sekundę, ale i tak przełoży się na dodatkowe milisekundy. I choć przy przeglądaniu internetu dodatkowe 20 czy 30 ms (a często i więcej, zwłaszcza jeśli serwer VPN znajduje się fizycznie w innym kraju niż serwer gry) nie gra roli, w FPS-ach to często kwestia życia lub śmierci.

(ZA) TRIKI I MYKI prezentuj się

Tworzenie prezentacji multimedialnych to nieodłączna część pracy wielu z nas, dlatego też dobrze byłoby, gdyby PowerPoint nie miał przed nami tajemnic. Postanowiliśmy więc przyjrzeć się niektórym nieoczywistym funkcjom programu Microsoftu. **TOMASZ LUBCZYŃSKI**

1. It's morphin' time!

Świetnym sposobem na nadanie slajdom dynamiki jest wykorzystanie przejścia **Płynna zmiana** 1. Pozwala ono w prosty sposób animować konkretne elementy jednego slajdu, tak by wyróżnić je w kolejnym. Aby wykorzystać korzyści płynące z takiego rozwiązania, konieczne jest zduplikowanie pierwszego slajdu, dokonanie interesujących nas zmian w drugim, a następnie scalenie ich za pomocą Płynnej zmiany. Wówczas zamiast standardowego przejścia dostaniemy efekt animacji tego samego slajdu. To dużo prostszy sposób niż samodzielne animowanie każdego interesującego nas elementu. Dostępny jest jednak jedynie w PowerPoincie 2019 i w ramach usługi Office 365.

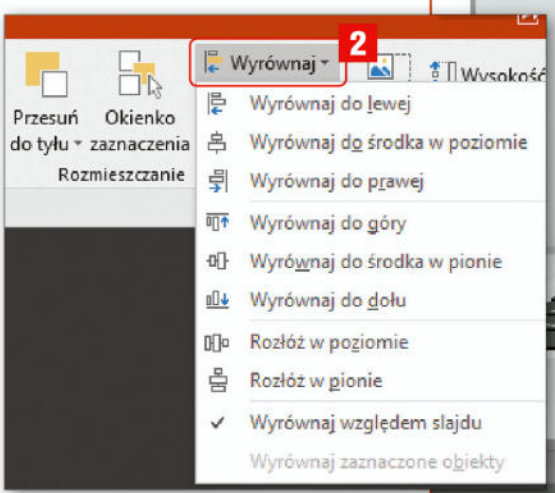


2. Niech stanie się ciemność

Jeśli podczas prezentacji chcemy na chwilę odciągnąć uwagę słuchaczy od slajdów, wystarczy, że wciśniemy B lub W na klawiaturze. Wówczas bieżący slajd zastąpiony zostanie odpowiednio czarną (B – black) lub białą (W – white) planszą. By wrócić do prezentacji, wystarczy ponownie wcisnąć klawisz.

3. Symetria ponad wszystko

Aby prezentacja wyglądała profesjonalnie i schludnie, warto zadbać o symetrię. Jeśli na slajdzie znajduje się kilka wykresów, powinniśmy wyrównać je względem siebie, by znalazły się w jednej linii. Dobrym zwyczajem jest także takie rozmieszczanie elementów na slajdzie, by odległości między nimi również były identyczne. Być może nie będzie to widoczne na pierwszy rzut oka, jednak zdecydowanie poprawia odbiór wizualny całości. W tym celu wykorzystujemy funkcję **Wyrównaj** 2 w zakładce Formatowanie.

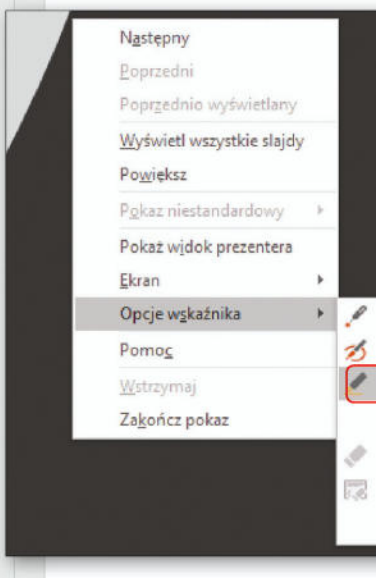


4. Na redukcji

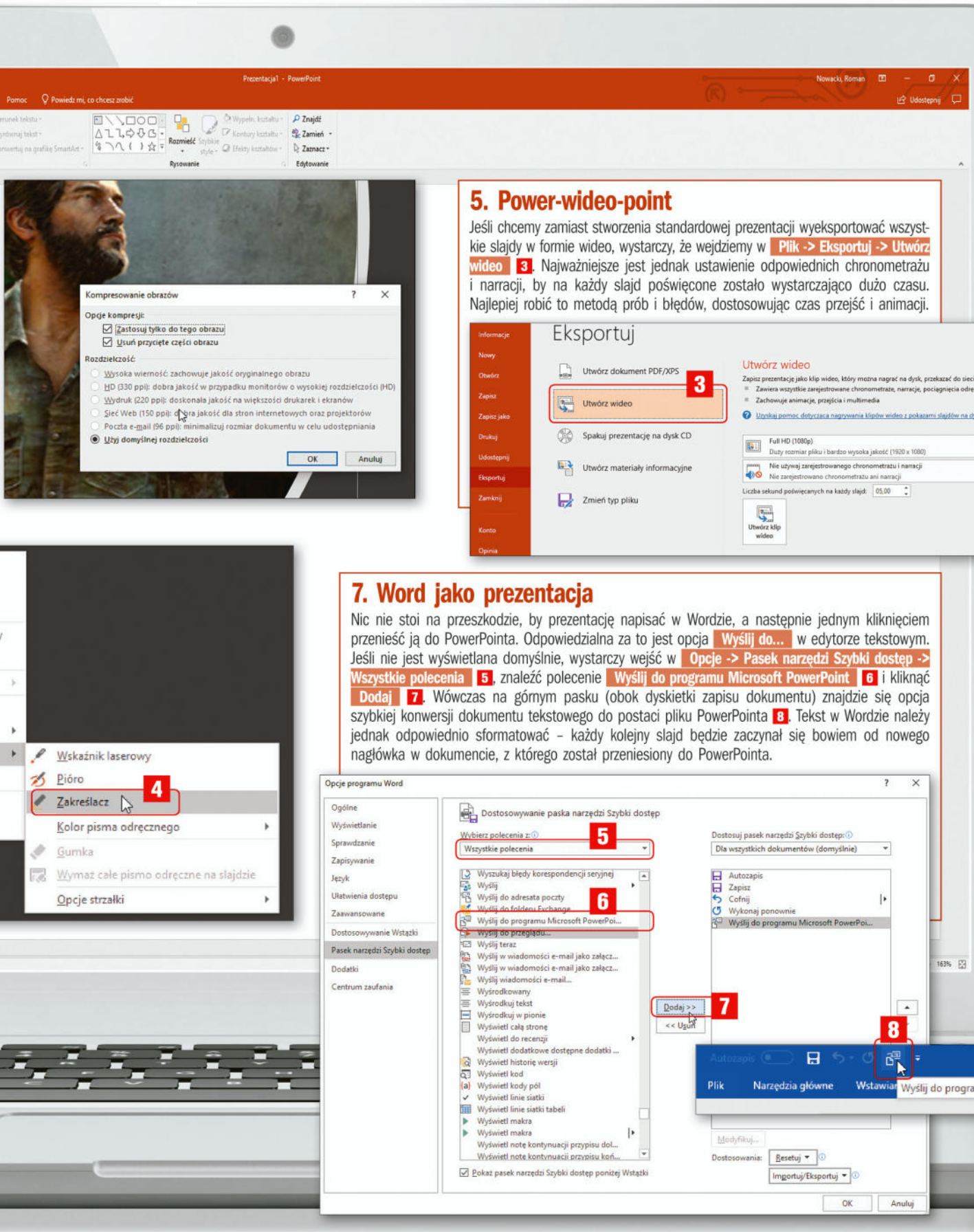
Najgorszy moment tworzenia każdej prezentacji pojawia się wtedy, gdy po kilku godzinach zadowoleni efektami pracy zapiszemy wymuskaną pod każdym względem prezentację i okazuje się, że zajmuje ona naprawdę dużo miejsca, co utrudnia łatwe przesłanie jej choćby poprzez Gmail (w którym limit wielkości pliku wynosi zaledwie 25 MB). Spore rozmiary mogą także sprawić, że starsze komputery będą miały problem z odtwarzaniem takiego pliku. Na szczęście zazwyczaj wystarczy skompresować wszystkie obrazki w prezentacji – zaznaczamy jedno ze zdjęć, wchodzimy w **Formatowanie**, odnajdujemy polecenie **Kompresuj obrazy**, a następnie wybieramy interesującą nas jakość i decydujemy, czy kompresja ma zostać zastosowana tylko w przypadku jednego obrazu, czy wszystkich w dokumencie. Ten prosty zabieg pozwala oszczędzić naprawdę sporo miejsca.

6. Więc chodź, pomaluj mi prezentację

Kiedy wejdziemy w tryb prezentacji i w trakcie omawiania kolejnych slajdów zdamy sobie sprawę, że zapomnieliśmy np. o wyróżnieniu ważnego elementu, możemy w każdej chwili go podkreślić. Wystarczy prawym przyciskiem myszy kliknąć slajd i wybrać **Wskaźnik**, a następnie na przykład **Zakreślacz** 4, by swobodnie rysować po slajdzie.



FOT. 123RF/MAXIM BASINSKI



5. Power-wideo-point

Jeśli chcemy zamiast stworzenia standardowej prezentacji wyeksportować wszystkie slajdy w formie wideo, wystarczy, że wejdziemy w **Plik -> Eksportuj -> Utwórz wideo** 3. Najważniejsze jest jednak ustawienie odpowiednich chronometrażu i narracji, by na każdy slajd poświęcone zostało wystarczająco dużo czasu. Najlepiej robić to metodą prób i błędów, dostosowując czas przejść i animacji.

7. Word jako prezentacja

Nic nie stoi na przeszkodzie, by prezentację napisać w Wordzie, a następnie jednym kliknięciem przenieść ją do PowerPointa. Odpowiedzialna za to jest opcja **Wyślij do...** w edytorze tekstowym. Jeśli nie jest wyświetlana domyślnie, wystarczy wejść w **Opcje -> Pasek narzędzi Szybki dostęp -> Wszystkie polecenia** 5, znaleźć polecenie **Wyślij do programu Microsoft PowerPoint** 6 i kliknąć **Dodaj** 7. Wówczas na górnym pasku (obok dyskietki zapisu dokumentu) znajdzie się opcja szybkiej konwersji dokumentu tekstowego do postaci pliku PowerPointa 8. Tekst w Wordzie należy jednak odpowiednio sformatować – każdy kolejny slajd będzie zaczynał się bowiem od nowego nagłówka w dokumencie, z którego został przeniesiony do PowerPointa.

Na styku DWÓCH ŚWIATÓW

Moda na rzeczywistość wirtualną nieco już mija. Praktyka pokazała, że odcięcie się od świata goglami nie zawsze jest wygodne i wystarczająco ekscytujące, by w cyfrowych krainach zabawić dłużej. Niespodziewanie jednak strzałem w dziesiątkę może okazać się rzeczywistość mieszana. **GRZEGORZ KARAŚ**

By opowiedzieć o rzeczywistości mieszanej (ang. mixed reality) należałoby najpierw dla porządku rozwiać wątpliwości związane z terminologią. Na początek wyobraźmy więc sobie, że współczesny entuzjasta nowych technologii może egzystować w dwóch rzeczywistościach: naszej, codziennej, jak i wirtualnej. Ta pierwsza – zapewne ku niewypowiedzianemu smutkowi filozofów – dłuższego komentarza nie wymaga: zakładamy, że każdy zna ją całkiem dobrze. Drugą z kolei najprościej zdefiniować jako alternatywny i stworzony przez komputer świat, do którego trafiamy, korzystając ze specjalnych środków technicznych, np. okularów rzeczywistości wirtualnej. Warto też dodać, że rzeczywistość wirtualna – w przeciwieństwie do np. obrazu wyświetlanego na monitorze – stara się w maksymalnym możliwym stopniu zastąpić nam wrażenia płynące z codziennego świata, w praktyce mniej lub bardziej skutecznie nas od niego po prostu odcinając. Gdzieś pomiędzy tymi dwiema płaszczyznami istnieje przestrzeń przejściowa – czyli wspomniana na samym początku rzeczywistość mieszana. Jeśli potraktować ją jako termin bardziej ogólny, okazuje się, że może ona przyjmować zróżnicowane formy, a ludzkość już od dłuższego czasu stara się zagospodarować możliwości, jakie daje takie miksowanie światów.

Waga proporcji

Najprościej podzielić mixed reality na kategorie dobrane według proporcji części składowych. Czasem cyfrowa naleciałość może być tylko akcentem – dodatkowym elementem, który w zamierzeniu ma pełnić ściśle określoną funkcję. Wskutek tego rodzaju ingerencji w obraz rzeczywistości powstaje rzeczywistość wzbogacona lub – co jest chyba bardziej popularnym określeniem – rozszerzona. Mamy tu do czynienia ze światem, jaki widzimy na co dzień, ale rozbudowanym np. o majaczące gdzieś w polu widzenia użytkownika cyfrowy zegar, kalendarz czy powiadomienia o przychodzącej poczcie. Tak mniej więcej miały wyglądać okulary Google Glass, które firma pokazała już w 2012 roku. Gadżet ten okazał się jednak niewypałem: kiepska bateria i niska rozdzielczość ekranu nie spełniły oczekiwań odbiorców, których wyobraźnia została rozpalona aż nazbyt skuteczną kampanią marketingową. Sprzęt wycofano z rynku w 2015 roku, a ostatnie sztuki w zawrotnych cenach można dziś znaleźć na portalach aukcyjnych. Urządzenie giganta odpowiedzialnego za najpopularniejszą wyszukiwarkę wcale jednak nie było pierwszą próbą nałożenia cyfrowej warstwy na to, co widzimy na co dzień.

Rzeczywistość wzbogacona już wcześniej stała się przedmiotem badań – a przodowały w tym głównie

FOT. 123RF/SERGEY NIVENS, KHOAMARTIN, DMYTRO VIETROV; WIKIMEDIA; MAT. PRAS.

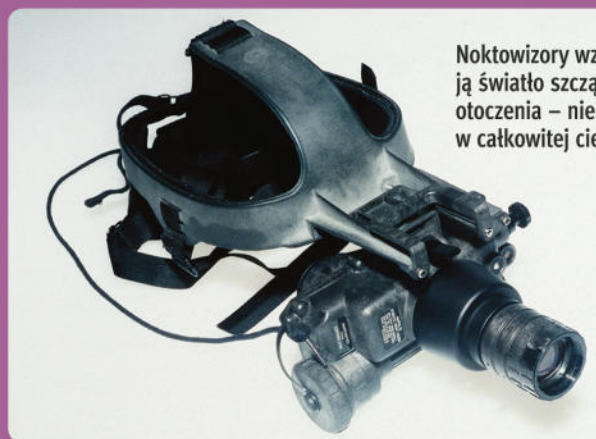
ośrodki naukowe. Pierwsze koncepcje tego rodzaju pojawiały się już w latach osiemdziesiątych, kiedy powstały m.in. nakładki informacyjne na mapy pogody czy nocnego nieba. Nowa koncepcja szybko przypadła do gustu wojskowym. Już w 1992 roku powstał system Virtual Fixtures, który pozwalał kontrolować ramiona robota i stosować przy tym różnego rodzaju nakładki na rzeczywisty obraz. Koncepcja ta spodobała się... wojskowym. Przez następne lata rozszerzona rzeczywistość pojawiała się w kolejnych projektach militarnych, z których zdecydowanie najciekawsze są projekty urządzeń o nazwie HUD, które asystowały pilotom myśliwców, nakładając na wizjer hełmu lub przeziernika w kokpicie niezbędne do pilotażu dane, jak choćby sztuczny horyzont.

W równowadze

O ile wojskowi i naukowcy z rozszerzonej rzeczywistości użytek robili latami, to tak naprawdę pierwszą poważną i cywilną implementacją tej technologii był HoloLens zaprezentowany światu przez Microsoft w 2015 roku. To był przełom pokazujący, że mieszanie światów może wyjść poza laboratoria i stać się czymś więcej niż militarną zabawką za grube miliony. Sprawiedliwie jednak przyznać trzeba, że i producent systemu Windows myślał przede wszystkim o nauce i biznesie, a popularyzacja świadomości istnienia tej zabawki dokonała się niejako przypadkiem i na gruncie wcześniejszej porażki Google'a. HoloLens powstał jako cyfrowy asystent, który miał pomagać w przemyśle, medycynie, technologii. To już nie była prosta nakładka czy wzbogacona rzeczywistość. Jeśli potraktować określenie mieszanej rzeczywistości tym razem w sensie bardziej ścisłym i spróbować zdefiniować ją jako technologię na równych prawach łączącą świat cyfrowy z rzeczywistym, to urządzenie Microsoftu byłoby sztandarowym przykładem wcielenia w życie tej definicji. HoloLens jako pierwszy pokazał, że koncepcja mieszanej rzeczywistości może mieć sens. „Koncepcja", bo w istocie popularyzacja urządzenia

GOOGLE GLASS – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- CPU: OMAP 4430, dwurdzeniowy
- GPU: brak danych
- RAM: do 2 GB
- Pamięć wewnętrzna: do 16 GB
- Łączność: Wi-Fi 802.11 b/g, Bluetooth, microUSB
- Zasilanie: bateria 570 mAh
- Waga: 36 g
- Okulary: pojedynczy ekran 640x360, dźwięk przekazywany przez drgania kości czaszki
- Sterowanie: panel dotykowy, aplikacja na smartfona, komendy głosowe



Noktowizory wzmacniają światło szczątkowe otoczenia – nie działają w całkowitej ciemności.

RZECZYWISTOŚĆ ZMODYFIKOWANA?

Na długo przed tym, jak na scenę weszła rzeczywistość wirtualna i mieszana, pojawił się pomysł, by elektronika całkowicie pośredniczyła w ukazywaniu rzeczywistości oczom użytkownika – przy okazji wzbogacając ją w określony sposób. W latach siedemdziesiątych powstał np. hełm zdolny w czasie rzeczywistym wzbogacać obraz, stosując w czasie rzeczywistym technikę HDR, co pozwalało lepiej widzieć jasne i ciemne obszary występujące obok siebie. Na dobrą sprawę jednak podobnego rodzaju urządzenia powstawały już wcześniej – amerykańscy żołnierze korzystali z pierwszej generacji noktowizorów już podczas wojny w Wietnamie, a wykorzystujące podczerwień konwertery obrazu były eksperymentalnie używane przez niemieckich pancerniaków już podczas II wojny światowej.

nie udała się ze względu na jego bolączki, m.in. dwie godziny czasu pracy na wbudowanej baterii i bardzo ograniczone pole widzenia. Wady te stara się naprawić zaprezentowana światu niedawno druga edycja urządzenia. Póki co trudno powiedzieć, jak sobie poradzi – podobnie jednak jak poprzednik, również i w tym przypadku zestaw adresowany jest przede wszystkim do użytkownika biznesowego.

Cywile mieli trochę pecha, jeśli chodzi o dostęp do technologii rzeczywistości rozszerzonej lub mieszanej. Ich namiastkę zapewniają jednak zwyczajne smartfony – wystarczy tylko znaleźć odpowiednią aplikację. Interesującym przykładem zastosowania tego rodzaju funkcji są coraz bardziej popularne programy tłumaczące z Tłumaczem Google na czele. Korzystając z wbudowanego w telefon aparatu, program w czasie rzeczywistym odczytuje tekst, na który kierujemy obiektyw, i tłumaczy go na wybrany wcześniej język. Przetłumaczony napis pojawia się na ekranie smartfona w miejscu, w którym w świecie rzeczywistym widnieje oryginalny komunikat. Przykładów tego rodzaju mobilnego oprogramowania jest znacznie więcej – na ogół jest ono ściśle wyspecjalizowane i nakładki rozszerzonej rzeczywistości, które widzimy na smartfonie, dotyczą konkretnego działu wiedzy lub służą rozrywce. Prekursorem tego ostatniego jest wciąż działająca gra Ingress, która – korzystając z GPS-a – zmusza graczy do przemieszczania się po świecie rzeczywistym i wchodzenia w interakcje z faktycznie istniejącymi obiektami. To jednak półśrodki i zabawa ze skromnymi możliwościami współczesnych smartfonów. Wygląda na to, że przeciętnemu Kowalskiemu szansę poskromienia cyfrowych światów da dopiero Magic Leap.

Praktyczny miks

To startup z 2010 roku, który na przestrzeni lat zdołał uzyskać finansowanie liczone w miliardach dolarów. Gotówkę przekazał m.in. Google, który nie zraził się fiaskiem okularów Glass i w temacie rozszerzonej rzeczywistości postanowił mimo wszystko pozostać. Dorzucili się też właściciele chińskiego serwisu Alibaba. Sam Magic Leap zadebiutował w wersji developerskiej w zeszłym roku i nie jest szeroko rozpowszechniony. Przyczyna jest prosta: oprogramowanie stworzone z myślą o nim dopiero jest tworzone, a na komercyjną wersję urządzenia poczekamy. Tym jednak, co już teraz wyróżnia urządzenie na tle konkurencji, jest fakt, że powstaje ono z myślą o rozrywce, nie biznesie.

Dzięki uprzejmości wrocławskiej firmy Nomtek mieliśmy okazję na własne oczy przekonać się, jak w praktyce sprawuje się ten zestaw mieszanej rzeczywistości. Wspomniane przedsiębiorstwo jest partnerem Magic Leap i producentem oprogramowania przeznaczonego na tę platformę – w zaciszu jej pomieszczeń powstaje software, które trafi na rynek wraz z konsumencką wersją okularów.

Zestaw Magic Leap One składa się z trzech elementów. Pierwszy to stacja bazowa, która wygląda jak dwa sklejone ze sobą discmany. Wgłębienie pomiędzy nimi pozwala założyć stację za pasek lub włożyć do kieszeni i w ten sposób zabezpieczyć urządzenie przed wypadnięciem. Można też nosić je jak torbę, na ramieniu, stosując w tym celu zwyczajny materiałowy uchwyt. Od znajdującej się tam elektroniki i niewymiennej baterii wychodzi przewód prowadzący do okularów. Te wyglądają trochę jak naszpikowane czujnikami gogle z mocowaniem biegnącym dookoła głowy. Pełni ono podwójną funkcję: stabilizuje urządzenie na głowie i równocześnie jest stelażem, na którym rozłożono głośniki odpowiadające za dźwięk przestrzenny. Same okulary to przede wszystkim dwa półprzezroczyste ekrany o horyzontalnym polu widzenia 40 stopni i rozdzielczości HD każdy. Uzupełnieniem całości jest bezprzewodowy i stosunkowo prosty pad ze spustem, przyciskami funkcyjnymi, panelem dotykowym i pierścieniem LED. Jak widać, to najbogatsze ze stworzonych dotychczas urządzeń rozszerzonej rzeczywistości – nie

MICROSOFT HOLOLENS – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- CPU: IA-32, 1 GHz + jednostka HPU
- GPU: brak danych
- RAM: 2 GB
- Pamięć wewnętrzna: 64 GB
- Łączność: Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth, microUSB
- Zasilanie: niewymienna bateria, do 2-3 godzin pracy
- Waga: 579 g
- Okulary: dwa półprzezroczyste ekrany 1268x720, pole widzenia 35 stopni horyzontalnie i 17,5 stopni wertykalnie, dźwięk przestrzenny
- Sterowanie: gesty, komendy głosowe

MICROSOFT HOLOLENS
To pierwsza poważna i komercyjna próba ujarzmienie rzeczywistości mieszanej – producent jednak nastawił się na klienta biznesowego.

MICROSOFT HOLOLENS 2 – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- CPU: Qualcomm Snapdragon 850 + jednostka HPU
- GPU: Adreno 630
- RAM: 4 GB
- Pamięć wewnętrzna: 64 GB
- Łączność: Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth, USB-C
- Zasilanie: wbudowana bateria, do 2-3 godzin pracy
- Waga: 566 g
- Okulary: dwa półprzezroczyste ekrany 1268x720, pole widzenia 43 stopni horyzontalnie i 29 stopni wertykalnie, dźwięk przestrzenny
- Sterowanie: gesty, komendy głosowe, śledzenie ruchu gałek ocznych

ma w tym jednak nic dziwnego, zważywszy na to, że od początku projektowano je z myślą o elektronicznej rozgrywce.

Przygotowanie zestawu do pracy to stosunkowo prosta rzecz. Wystarczy Magic Leapa One włączyć, a następnie... porozglądać się po pomieszczeniu. W tym czasie sprzęt zapamięta rozkład ścian, ułożenie mebli i wysokość danego lokalu. Tak opracowana mapa siatkowa zostanie potem wykorzystana do stworzenia otoczenia w grze, w konsekwencji zaś nasz pokój posłuży np. za pole bitwy w starciu z robotami, które dzięki wcześniejszemu przygotowaniu będą omijać ściany i biurko. By operacja przebiegła sprawnie, zestaw używa szeregu czujników umieszczonych w okularach. To nie tylko kamery pracujące w świetle widzialnym i podczerwieni, ale i np. żyroskopy odpowiadające za precyzyjny odczyt pozycji zestawu.

Kreatywna rozrywka

Podczas testów urządzenia mieliśmy okazję zobaczyć w akcji kilka tytułów gier stworzonych przez firmy rozsiane po całym świecie. Pierwszą z nich były znane z innych platform Angry Birds. W wydaniu na platformę Magic Leap gra zachowała swoje pierwotne zasady, zmieniając jednak formę. Zasadniczo cel jest taki sam: strącić z konstrukcji zbudowanych przez zieloną trzodę wszystkich jej mieszkańców. O ile w przypadku telefonu celujemy w dwóch wymiarach, tutaj to samo należy robić w wymiarach trzech – do tego w zaciszu własnego pokoju. Po uruchomieniu gry w miejscu przez nas wskazanym pojawia się konstrukcja, którą burzymy, celując z procy i strzelając kolejnymi ptakami. Wygląda to niesamowicie: wspomniana wieża jest zakotwiczona w konkretnym miejscu i zachowuje się tak, jak każdy inny rzeczywisty obiekt ustawiony w pomieszczeniu. Możemy wokół niej spacerować, zbliżać się, oddalać, nawet przyklęknąć i z bliska podziwiać detale – budowla cały czas zachowuje swoją pozycję. Wrażenia autentyczności dopełnia dobrze dzia-

MAGIC LEAP ONE – SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- CPU: Nvidia Parker (2 rdzenie Denver 2.0 + 4 rdzenie ARM Cortex A57)
- GPU: Nvidia Pascal (256 rdzeni CUDA, wsparcie dla OpenGL 4.5, Vulcan, OpenGL ES 3.3+)
- RAM: 8 GB
- Pamięć wewnętrzna: 128 GB
- Łączność: Bluetooth 4.2, WiFi 802.11ac/b/g/n, USB-C
- Zasilanie: niewymienna bateria litowo-jonowa, do 3 godzin pracy
- Waga jednostki centralnej: 415 g
- Okulary: dwa półprzezroczyste ekrany 1280 x 960, pole widzenia 40 stopni horyzontalnie i 30 wertykalnie, dźwięk przestrzenny, waga 325 g
- Sterowanie: kontroler haptyczny, 6DoF – śledzenie pozycji i orientacji, trzy przyciski + touchpad, pierścień LED, wbudowana bateria, do 7,5 godzin pracy; rozpoznawanie gestów, śledzenie pozycji.

łająca fizyka: naciąganie procy, strzelanie i obserwowanie skutków ostrzału sprawia niekłamaną przyjemność.

Widzieliśmy również inne gry. Jedną z ciekawszych jest bez wątpienia B-all One, czyli powstająca we Wrocławiu próba przeniesienia na Magic Leapa popularnego squasha. Kontroler w tym wypadku zamienia się w rakietkę, którą odbijamy od ścian wirtualną piłkę. To interesujący tytuł z dwóch powodów. Po pierwsze pokazuje, jak precyzyjne jest urządzenie. Bez problemu możemy tu nie tylko odbijać lecący w naszą stronę z dużą prędkością obiekt, ale i świetnie widać, w jak zróżnicowany sposób piłka reaguje, padając na różne nierówności, jak choćby ciągi wentylacyjne, urządzenia biurowe czy nawet zawieszone na ścianach obrazy. Okazuje się, że Magic Leap jest wystarczająco precyzyjny w mapowaniu pomieszczenia, by wyłapać takie detale. Wyjątkowo dynamiczna rozgrywka ujawnia też – co jest drugim spostrzeżeniem – że zestaw ma swoje ograniczenia. Stosunkowo wąskie pole widzenia sprawia, że im szybciej porusza się piłka, tym trudniej utrzymać ją „na oku".

O wiele spokojniejszym tytułem jest Create – to z kolei wariacja na temat popularnego na pecetach Minecrafta. Podobnie jak w przypadku starszego kuzyna tytuł pozwala grającemu popuścić wodze fantazji i zwyczajnie bawić się poprzez rozstawianie po pokoju gotowych elementów i tworzenie własnego świata. To zarówno gotowe i często animowane obiekty, jak na przykład drzewa, które pozwalają zamienić kilkoma ruchami biurko w bajkowy las, jak i klocki, z których składamy sobie większą, działającą zgodnie z prawami fizyki całość. Tutaj ograniczeniem jest kreatywność i liczba elementów, które możemy rozłożyć w czterech pokojach.

Wyjątkowym doświadczeniem było odpieranie inwazji robotów z innego wymiaru. Magic Leap tworzy tu na jednej z wybranych ścian portal, przez który przedostają się blaszani przeciwnicy. Naszym zadaniem jest unicestwianie kolejnych fal wrogów i równocześnie unikanie prowadzonego przez nich ognia. Zabawa jest tak wciągająca, że w pewnym momencie zapomnieliśmy, iż rzeczone przejście jest w istocie cyfrowym obiektem naniesionym na litą ścianę – co skończyło się próbą przekroczenia go i bolesnym kontaktem z cegłami. Na szczęście bez szkód dla sprzętu i redakcji.

Prezentację zakończył pokaz praktycznych możliwości zestawu Magic Leap. To, że urządzenie powstało z myślą o rozrywce, nie znaczy, że nie można mu znaleźć bardziej praktycznych zastosowań. Kilka ruchów padem pozwala sprawdzić na przykład, jak w salonie będzie wyglądała nowa sofa, powiesić na ścianie kilka wirtualnych obrazów, zegary, rozstawić nowe lampy itd. Aranżacja wnętrz może okazać się całkiem prostym zajęciem. Ciekawym doświadczeniem było również przeglądanie statystyk, powtórek i animacji z meczów NBA. To ostatnie należy traktować jako ciekawostkę, ale już czytanie animowanych komiksów, które widzieliśmy pod koniec kilkugodzinnego spotkania, wydaje się zajęciem naprawdę ciekawym.

Co w przyszłości?

Współczesne zestawy rozszerzonej rzeczywistości – jeśli możemy oceniać, przypatrując się urządzeniu Magic Leap – to interesująca alternatywa dla rzeczywistości wirtualnej. Na pewno są prostsze w obsłudze i mniej zajmujące. Cieszy fakt, że żeby wykorzystać ich możliwości, wystarczy tak naprawdę zwykły pokój, i że nie musimy się nawet specjalnie przygotowywać do zabawy. Ot, kilka kroków dookoła pomieszczenia. Póki co jednak i ograniczenia są dość wyraźne. W szybkich tytułach doskwiera wąskie pole widzenia, również czas pracy na baterii, który wynosi do trzech godzin, może popsuć dłuższą zabawę. Może przy okazji następnej generacji należałoby pomyśleć o większej rozdzielczości? Co prawda dzięki projekcji bezpośrednio na źrenicę oka piksele składające się na obrazy HD nie rażą tak bardzo, a efekt jest zaskakująco przyjazny, jednak więcej przecież nie zaszkodzi.

Magic Leap One rozpoznaje gesty – kontroler więc często nie jest konieczny, by wchodzić w interakcje z cyfrowym światem.

Wieża, w którą celujemy, jest zakotwiczona we wskazanym przez nas wcześniej miejscu.

MAGIC LEAP ONE
Dużą zaletą zestawu jest wygoda użytkowania: mamy tu co prawda stację bazową połączoną z okularami kablem, całość jednak podczas grania w ogóle nie przeszkadza.

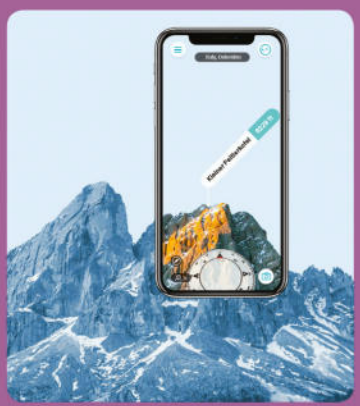
Największą zaletą mieszania dwóch rzeczywistości jest jednak fakt, że tak naprawdę nie musimy opuszczać żadnej z nich. Polem do zabawy czy pracy jest w tym przypadku świat wokół nas. Póki co to pokój, ale plany na przyszłość są obiecujące. Już teraz wiadomo, że giganci stojący za Magic Leapem i HoloLens planują nie tylko stworzenie kolejnych generacji swych zestawów, które będą bez problemu działać na zewnątrz, ale i powołanie do życia ogólnoświatowej mapy przestrzeni publicznej. W ten sposób ominiemy potrzebę skanowania świata wokół nas i na wyciągnięcie ręki będzie stosowanie np. wzbogaconego opisu przestrzeni, wirtualnych drogowskazów czy nawet zwyczajna rozrywka i wspólne granie pomiędzy nieświadomymi niczego przechodniami. To jednak przyszłość. Póki co Magic Leap, a kto wie – może i HoloLens 2 – muszą zadebiutować w komercyjnych, bardziej przystępnych cenowo wersjach. Obecnie to wyjątkowo drogie i przeznaczone raczej dla producentów oprogramowania gadżety. Tańsze, komercyjne wersje powinny wejść do sklepów za co najmniej dwa lata. Obstawiamy, że dla świata elektronicznej rozrywki i nie tylko będzie to bardzo ważne wydarzenie. ■

ZMIESZANE ŚWIATY W KIESZENI

By zobaczyć, jak wygląda rzeczywistość rozszerzona, wystarczy pobrać jedną z wybranych aplikacji. Przedstawiamy trzy programy, które znajdują się w sklepie Google Play. Pierwszy z wymienionych jest płatny, bez większych problemów można jednak znaleźć darmowe odpowiedniki – niestety jednak wyraźnie gorsze.

PeakVisor

Program, który pozwala identyfikować szczyty górskie. Korzystając z GPS-u, określa pozycję użytkownika, następnie odczytuje za pomocą aparatu kształt łańcucha górskiego i porównuje go z internetową bazą. Nazwy szczytów pojawiają się na ekranie smartfona nad poszczególnymi wierzchołkami.



Dokładność działania aplikacji zależy m.in. od klasy smartfona, którym się posługujemy podczas wędrówki.

Tłumacz Google

Aplikacja służąca do tłumaczenia fraz między różnymi, wybranymi przez użytkownika językami. Jedną z jej funkcji jest translacja „w locie" – program korzysta tu z wbudowanego w smartfona aparatu. Rozpoznaje tekst, na który skierujemy obiektyw, a następnie podmienia go na ekranie urządzenia na przetłumaczoną frazę.

Pokémon GO

Bardzo popularna mobilna gra, która jest przykładem specyficznego użycia rzeczywistości rozszerzonej. Obiekty istniejące w rzeczywistości zostały naniesione wraz z koordynatami GPS na mapę gry. Bawimy się tu, poruszając się z telefonem w ręku po okolicy, a mijane przez nas np. rzeźby lub interesujące budynki pojawiają się na ekranie pod postacią aren lub tzw. pokéstopów.

Kamera smartfona pozwala zobaczyć łapanego stworka na tle najbliższego otoczenia.

B-all One to powstająca we Wrocławiu gra, która pozwala odbijać wirtualną piłkę w domowym zaciszu.

Cybergangi

Białe kapelusze, czyli etyczni hakerzy testujący ochronę systemów i sieci, haktywiści, pospolici cyberprzestępcy, wysoce wyspecjalizowane grupy złodziei oraz profesjonalne zespoły finansowane przez rządy i służby specjalne. Choć zwykliśmy hakerem nazywać każdego komputerowego włamywacza, osobnik ten niejedną ma twarz. **KATARZYNA BIELIŃSKA**

FOT. 123RF/DMITRIY SHIRONOSOV

Jak to zwykle bywa, zaczęło się od żartu. Grupka nastoletnich chłopców, zatrudnionych do obsługi centrali telefonicznej w nowojorskiej firmie Bell Telephone Company, wpadła na pomysł, by zabawić się w rozłączanie klientów i przekierowywanie ich do niewłaściwych odbiorców. Pierwszy „hack" – w tak niewinnej formie – miał miejsce w 1878 r. Hakerzy komputerowi (choć nikt wtedy jeszcze nie używał słowa haker) pojawili się niecałe stulecie potem.

Hakerzy w białych skarpetkach

W latach 60. ubiegłego wieku studenci Massachusetts Institute of Technology (MIT) lubili płatać różnego rodzaju figle, które określano mianem hacka. Aby zasłużyć na to określenie, psoty musiały jednak być pomysłowe i nie wyrządzać szkód. Część studentów przeniosła wkrótce swoje zainteresowanie na komputery – i to właśnie ich można uznać za pierwowzór współczesnych hakerów. Tworzyli grupę tzw. prawdziwych programistów (ang. Real Programmers), czyli entuzjastów technologii komputerowych kodujących dla zabawy. Nosili białe skarpetki, poliestrowe koszule, krawaty, okulary o grubych szkłach i programowali w Fortranie czy asemblerach. Początki kultury hakerskiej, jaką znamy, datują się na rok 1961, kiedy MIT nabył pierwszy komputer PDP-1. Studenci zaczęli tworzyć skróty oprogramowania (nazwane hackami), które pozwalały szybciej uruchamiać maszyny i wykonywać obliczenia. Tak właśnie narodziła się pierwsza dominująca subkultura w informatyce.

Haker i haktywista

W 1983 r. szóstka nastolatków, zwanych gangiem 414, przeprowadziła kilkadziesiąt włamań do systemów komputerowych amerykańskich i kanadyjskich instytucji publicznych. Wkrótce potem w „Newsweeku", na którego okładce znalazł się jeden z młodych przestępców, po raz pierwszy użyto terminu „haker" w sensie pejoratywnym.

W latach 80. bycie hakerem oznaczało bycie częścią bardzo elitarnej grupy. To wtedy powstały najbardziej znane i szanowane gangi hakerów w historii – Legion of Doom (Legion Śmierci) – najbardziej uzdolniona grupa hakerska na świecie czy Cult of the Dead Cow (Kult Zdechłej Krowy). Ta ostatnia dała początek haktywizmowi, czyli ideologii nawołującej w sieci do obywatelskiego nieposłuszeństwa. Na dobre rozkwitła ona w połowie lat 90-tych, na kanwie ruchów anty- i alterglobalistycznych, a jednym z pierwszych przejawów haktywizmu był atak hakerów towarzyszący manifestacji alterglobalistów w trakcie konferencji Światowej Organizacji Zdrowia w Seattle w 1999 roku.

W latach 90. na arenie pojawili się hakerzy nieco innego typu: L0pht Heavy Industries – słynny kolektyw z okolic Bostonu. L0pht przypominała organizację badawczą i była czymś w rodzaju hakerskiego think tanku, który specjalizował się w pisaniu kodów do penetracji systemów i doradztwie w sprawach bezpieczeństwa. Członkowie L0pht wsławili się również tym, że w 1998. r. stwierdzili przed Kongresem Stanów Zjednoczonych, że mogą zablokować cały internet w ciągu 30 minut.

Złote lata 90.

Interesującą subkulturą w tym czasie byli bułgarscy hakerzy działający pod „marką" Dark Avenger (Mroczny Mściciel). Młodzi Mściciele z południa Europy wykorzystali to, że w tamtym okresie ustawodawstwo bułgarskie nie przewidywało kar za przestępstwa cyfrowe. Mogli więc bezkarnie tworzyć i rozpowszechniać wirusy komputerowe, które nie tylko wywołały epidemię w Bułgarii, ale dotarły też do innych krajów, m.in. Stanów Zjednoczonych. W latach 90., czyli w czasach inicjujących złotą erę hakerstwa, miały miejsce pierwsze spektakularne ataki i włamania do komputerów rządowych i korporacyjnych – hakerzy zmienili m.in. strony internetowe Departamentu Sprawiedliwości amerykańskiego rządu, CIA i sił powietrznych USA.

Po mrocznej stronie

Dziś wśród grup hakerskich, oprócz coraz mniej licznych białych kapeluszy (ang. white hats), czyli programistów, którzy włamują się do chronionych systemów i sieci, aby przetestować i ocenić ich bezpieczeństwo, mamy grupy przestępcze (od pospolitych po wysoce wyspecjalizowane) oraz profesjonalne zespoły finansowane przez rządy i służby specjalne. Szacuje się, że Stany Zjednoczone i Francja mają obecnie w swoich szeregach po około 4000 osób na stanowiskach odpowiedzialnych za prowadzenie walki w sieci. Hakerzy na usługach państw są w stanie wskazywać słabe strony

FOT. TORANGE.BIZ

systemu i luki w zabezpieczeniach, a w przypadku ataku mogą szybko zareagować. Taka jest przynajmniej ich oficjalna funkcja, choć nie jest tajemnicą wykorzystywanie hakerskich gangów do szpiegowania i wykradania tajnych danych. Wydarzenia ze Stanów Zjednoczonych pokazują, że od działań gangów hakerskich mogą zależeć również wyniki wyborów.

Haker vel craker

Ta ciemna strona hakerstwa to zresztą zaledwie jeden z jego nurtów – tzw. cracking. Na tę różnicę zwraca uwagę Tim Jordan, profesor socjologii z Uniwersytetu Sussex, w swojej książce „Hakerstwo", ukazującej złożony obraz tej subkultury. – Cracking jest potocznie utożsamiany z całokształtem zjawisk przypisywanych tej kulturze. A to błąd! – mówi brytyjski badacz. Cracking jest to bowiem zaledwie jeden z nurtów znacznie szerszego zjawiska. Wystarczy wspomnieć, że jednymi z najbardziej rozpoznawalnych postaci kultury hakerskiej są Richard Stallman, jeden z twórców wolnego oprogramowania, Linus Torvalds, fiński programista i twórca jądra Linux oraz Eric S. Raymond, czołowa postać ruchu open source. Zdecydowanie nie są to osoby, które moglibyśmy wiązać z armią czarnych kapeluszy (nazwa wzięła się stąd, że w westernach źli bohaterowie noszą czarne kapelusze).

Bezpośrednim dowodem na to, że oprócz paraliżujących firmy i instytucje gangów przestępców komputerowych działają wciąż hakerzy o nieco innych pobudkach, jest pokaźny ruch Anonymous, będący spadkobiercą pierwszych idealistycznych grup hakerskich. Anonimowi to oddolna inicjatywa aktywistów internetowych odpowiadająca za globalne ataki wyrażające sprzeciw np. wobec ograniczania swobód obywatelskich. Głośno o grupie zrobiło się wtedy, gdy jej członkowie zablokowali serwery PayPala, Visy i MasterCarda po zatrzymaniu szefa WikiLeaks Juliana Assange'a albo też, gdy stanęli w obronie hakera George'a „GeoHota" Hotza, który złamał zabezpieczenia konsoli PlayStation 3 (japoński gigant chciał mu wytoczyć spektakularny proces).

Nienormowany czas pracy

W zależności od tego, po której „stronie mocy" działają hakerzy, grupy te rządzą się własnymi prawami i wyznają odmienne wartości. Według Manuela Castellsa, twórcy trzytomowego dzieła poświęconego społeczeństwu informacyjnemu „The Information Age: Economy, Society and Culture", jedną z naczelnych wartości w kodeksie hakerów jest wolność – w trzech wymiarach: nieskrępowane niczym tworzenie, swobodny dostęp do wiedzy i wolność form dzielenia się wiedzą. Można by do tego dorzucić zapewne jeszcze jedną swobodę: nienormowane godziny pracy.

Z kolei cechą dominującą crakerów są tzw. męskie wartości: współzawodnictwo i chęć konfrontacji oraz zróżnicowana hierarchia, zależna od kompetencji i umiejętności poszczególnych członków grupy. Tradycyjnie mamy tu do czynienia z podziałem na doświadczonych programistów o wysokich kompetencjach technicznych i „dzieciaki skryptu" (ang. script-kiddies) – sporą i szybko rosnącą grupę domorosłych hakerów, których aktywność sprowadza się do korzystania z dokonań innych i kopiowania gotowych skryptów czy narzędzi.

Tym, co łączy wszystkich hakerów niezależnie od tego, czy są to hakerzy żołnierze, białe kapelusze, haktywiści, osoby pracujące dla rządów czy hakerów świadczących „komercyjne usługi" w internecie, jest specyficzny żargon, jakim się posługują. To taki element hakerskiej społeczności, który wyróżnia ją spośród innych i w znacznym stopniu czyni hermetyczną i niedostępną dla osób spoza tego świata. W Polsce jest to zwykle mieszanka języka ojczystego, angielszczyzny, słownictwa technicznego i określeń typowych dla kultury hakerskiej. Hakerzy, niezależnie od przynależności do grupy, to zwierzęta wirtualne. Rzadko spotykają się w realu, a komunikacja między nimi – przebiegająca prawie wyłącznie w sieci – ma charakter nieformalny. Dlatego też tak popularne są nicki (ksywki), wokół których hakerzy budują swoje społeczne istnienie. I to też jest fundamentem hakerskiej kultury. ■

PYTANIE DO EKSPERTA

PC Format: Pierwsze grupy hakerskie działające „na poważnie" pojawiły się w latach 80. w Stanach Zjednoczonych. Zaczęło się od forów, na których wymieniano informacje i umiejętności. Czym się one różnią od współczesnych organizacji hakerskich?

Robert Dziemianko (G DATA): Różnica pomiędzy pierwszymi grupami hakerskimi a współczesnymi jest porównywalna do skoku technologicznego, jaki miał miejsce w dziedzinie komputerów od lat 80. ubiegłego wieku do dziś. Jednym słowem – jest kolosalna. Pierwsze mniej lub bardziej formalne grupy miały w sobie coś z idealistycznych tajnych stowarzyszeń, sieciowych wyrzutków. Przykładem może być Chaos Computer Club, który rozpoczął działalność w czasach przedinternetowych – w 1981 roku. Członkowie CCC wykorzystywali luki bezpieczeństwa w celu kradzieży pieniędzy czy danych, by następnie poinformować swoje ofiary o kiepskim stanie zabezpieczeń. Musimy pamiętać, że była to era cyfrowego kamienia łupanego bez antywirusów i działów IT security w każdej większej firmie.

Polskim odpowiednikiem CCC byli działający w połowie lat 90. Gumisie, odpowiedzialni m.in. za ataki na NASK (pierwszy atak hakerski na polską stronę WWW, który nastąpił 31 grudnia 1995 r.) i Telekomunikację Polską. Protestowali oni przeciw monopolistycznym zapędom firm i ograniczaniu działań w raczkującym wtedy jeszcze internecie.

I tak jak na przestrzeni lat sieć straciła swój początkowy romantyzm i tajemniczość, stając się dla wielu codziennym narzędziem pracy, tak samo grupy hakerskie uległy profesjonalizacji, zatracając pierwotne ideały. Stały się zorganizowanymi grupami przestępczymi działającymi wyłącznie w sieci lub posiadającymi także kontakty w tradycyjnych organizacjach przestępczych takich jak mafie i gangi. Wiele z tych organizacji jest mocno zdecentralizowanych, bez wykształconej struktury kierowniczej. Są to luźne stowarzyszenia wolnych strzelców organizujących się na podziemnych forach lub poprzez własną sieć kontaktów. Część z tych osób zostaje zrekrutowana do grup prowadzonych przez służby, takich jak APT28 działające w Rosji czy Unit61398 (Chiny), i staje się to ich „normalną" pracą.

Drukowany świat

Druk 3D rozwija się w błyskawicznym tempie. Dziś używamy już domowych urządzeń, pozwalających na otrzymywanie przedmiotów o niemal dowolnych kształtach. To jednak jedynie niewielka część prawdziwego potencjału tej technologii. **MICHAŁ PROCNER**

Z druku 3D korzysta obecnie wiele dziedzin. Poczynając od medycyny, na użytek której w taki sposób tworzyć można już nawet organy wewnętrzne, przez dość oczywiste gałęzie przemysłu samochodowego, lotniczego czy budowlanego, w których drukuje się gotowe elementy konstrukcyjne trudne do uzyskania standardowymi metodami, aż po jak naukę i sztukę. Pod pojęciem druku 3D kryje się jednak nie jedna, a wiele procesów, zwanych „technologiami przyrostowymi". Mówiąc ściśle, druk 3D jest wyspecjalizowaną odmianą jednej z nich, wynalezioną przez firmę Z Printing w Instytucie Technologicznym Massachusetts (MIT), ale obecnie taką nazwą potocznie określa się ogół wszystkich metod otrzymywania przedmiotów przez łączenie materiałów na podstawie trójwymiarowego, cyfrowego modelu.

Na początku druku 3D używano do szybkiego prototypowania, a następnie do produkcji bardzo specjalistycznych narzędzi. Wszystko to odbywało się zazwyczaj w zaciszach laboratoriów, aż w końcu, w 2006 roku, brytyjski inżynier i matematyk Adrian Bowyer opracował pierwszą „drukarkę" domową. Technologie przyrostowe zyskały sympatię prywatnych użytkowników. Dziś niemal każdego dnia dowiadujemy się o nowych odkryciach i wynalazkach związanych z drukiem 3D.

Igła, skalpel, wydruk

Jednym z głównych aspektów stosowania drukarek 3D jest medycyna. Jedną z głównych dziedzin wykorzystania druku przestrzennego są w tym przypadku protezy. I tu zaskoczenie: to nie stopień zaawansowania ani dopasowania sztucznych kończyn stanowi o ich sukcesie. Okazuje się, że chodzi głównie o cenę. Na przykład ze strony fundacji e-NABLE można pobrać schematy i zestawienia elementów potrzebnych do wydrukowania dziecięcej protezy cięgnowej. Koszt jej zakupu to maksymalnie 600 złotych, podczas gdy analogiczna proteza wyprodukowana przez koncern medyczny wiąże się z wydatkiem około 9000 złotych. Co więcej, w przypadku dziecka protezę trzeba często wymieniać na nową, dopasowaną do wzrostu małego pacjenta. Lepiej zatem wydrukować nową, większą sztuczną kończynę z tanich materiałów i uniknąć ciągłych wydatków.

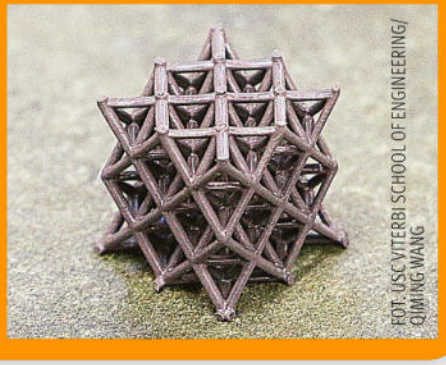
Obiecującą ścieżką rozwoju druku przestrzennego w medycynie są również wszczepy, potocznie zwane implantami. Mowa na przykład o drukowanej skórze, która ma zastąpić tkankę uszkodzoną na przykład wskutek oparzeń. Materiałem, z którego wkrótce będzie można stworzyć taki wszczep – amerykańskie wojsko wciąż pracuje nad udoskonaleniem tej technologii – będzie organiczna tkanka zawierająca fibroblasty, odpowiadające w prawdziwej skórze za produkcję kolagenu. Zgodnie z projektami drukarka ma nakładać bezpośrednio na ranę nowe warstwy skóry, by na bieżąco dopasowywać jej kształt do potrzeb pacjenta.

W podobny sposób można już dziś wykonać implanty uszkodzonych fragmentów bądź całych kości, w tym nawet czaszki. Jako model przestrzenny używany do drukowania wykorzystuje się skan MRI (Magnetic Resonance Imaging, czyli obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego), a wydruk jest wykonywany z polimeru.

Możliwość dokładnego dopasowania wytwarzanego przedmiotu do ciała chorej lub niepełnosprawnej osoby jest kluczowa. Można dzięki temu opracować funkcjonalny szkielet zewnętrzny umożliwiający normalne poruszanie się osobom z porażeniem kończyn lub niedorozwojem mięśni. Doskonałym przykładem jest WREX (Wilmington Robotic Exoskeleton), który zapewnia dodatkową siłę dzieciom urodzonym z artrogrypozą – zespołem polegającym na wrodzonym, wielostawowym przykurczu.

Cichy materiał

Grupa naukowców z USC Viterbi School of Engineering wykorzystała do druku metamateriały, których właściwości są zależne od makroskopowej struktury, a nie jedynie od budowy cząsteczkowej. Po „włączeniu" przez umieszczenie w polu elektromagnetycznym zaczynają one pochłaniać wibracje o wybranych parametrach. Tego rodzaju rozwiązania mogą w przyszłości pozwolić na opracowanie systemów maskowania, załamujących nie tylko fale akustyczne, ale również świetlne i radiowe.



FOT. USC VITERBI SCHOOL OF ENGINEERING/ QIMING WANG

FOT. 123RF/SCANRAIL

Niewielki, ale tani dom według projektu ICON ma być rozwiązaniem kwestii mieszkaniowej w krajach, w których bezdomność stanowi największy problem.

Kolejnym ciekawym pomysłem jest drukowanie skorup do usztywniania kończyn po złamaniach. Dzięki temu nie tylko uzyskujemy stabilizację bez ryzyka krzywego zrostu, lecz także taka technologia daje możliwość doprowadzenia do kończyny zestawu sensorów: akcelerometrów, żyroskopu i czujników nacisku, które wygenerują zestaw danych użytecznych dla lekarza.

Implanty i protezy wydają się bardzo łatwe w realizacji w porównaniu z drukowaniem całych organów, ale to też możliwe! Naukowcy z warszawskiej Fundacji Badań i Rozwoju Nauki stworzyli już sztuczną trzustkę, chociaż zanim będzie można ją wszczepić pacjentom, narząd musi zostać przetestowany na myszach.

By przygotować drukowaną trzustkę, badacze musieli opracować odpowiednie biologiczne spoiwo, w którym zatopili komórki odpowiedzialne za wytwarzanie insuliny i glukagonu. Następnie wydrukowali przestrzenny model narządu na podstawie projektu. Druk odbywał się dwufazowo – jedna dysza układała strukturę sztucznej trzustki, a druga odpowiadała za naczynia krwionośne. Podczas nadchodzących eksperymentów naukowcy pod zwierzchnictwem dra hab. Michała Wszoły przekonają się, jak ich narząd zachowa się po „podłączeniu" do żywego organizmu, oraz jak sprawny okaże się opracowany układ naczyń krwionośnych.

Trzustka to nie jedyny narząd, nad którym pracują naukowcy. Na całym świecie produkuje się już prototypowe małżowiny uszne, serca, a nawet fragmenty nerek. Te ostatnie powstały w laboratorium bioinżynieryjnym Jennifer Lewis na Uniwersytecie Harvarda, i wprawdzie na razie są jedynie rurkami zatopionymi w fragmentach tkanki organicznej, ale wyniki badań przeprowadzonych na tych prostych prototypach są obiecujące. Być może wkrótce uda się rozpocząć drukowanie w pełni działających organów, które zaspokoją światowe zapotrzebowanie na narządy do przeszczepienia.

Od miniatury do mieszkania

Wydruki 3D mają ogromną wartość edukacyjną – zaczynając od realistycznych modeli narządów, dzięki którym chirurdzy mogą lepiej przygotować się do skomplikowanych operacji, przez pokazowe przestrzenne schematy dla szkół i uczelni, aż po realistyczne struktury budynków czy fragmentów dróg. Te ostatnie mogą przydawać się architektom podczas projektowania: rysunki techniczne nie zawsze oddają myśl konstruktora i „działanie" obiektu, a budowanie modeli przestrzennych jest niezwykle czasochłonne i trudno je modyfikować.

Ale miniatura to nie koniec możliwości. W Madrycie można już przekroczyć niewielki strumień przecinający park Kastylia-La Mancha, przechodząc po drukowanym, betonowym moście o długości 12 metrów. Coś, co wydaje się nadal pieśnią przyszłości, dzieje się na naszych oczach: wchodzimy w erę drukowanych budynków.

Zalety takiego „budowania" są duże. Po pierwsze, materiały konstrukcyjne praktycznie wcale się nie marnują. Wszystko znajduje się dokładnie tam, gdzie przewidział projektant. Do tego, nie ma ograniczeń co do kształtu, nie licząc wymogów bezpieczeństwa i zasad fizyki. Jak wykazują

Drukowanie funkcjonalnych organów wewnętrznych to jedno z największych wyzwań stawianych przed naukowcami.

Drukowana sztuka

Choć wydawałoby się, że drukowanie przedmiotów trudno nazwać sztuką, również w tej dziedzinie odbywa się cicha rewolucja. Podczas gdy jedni artyści przenoszą „dwuwymiarowe" prace swoich poprzedników na trzy wymiary (tak na przykład niektóre dzieła Banksy'ego, jak „The Flower Thrower", doczekały się przestrzennych wersji), inni projektują je samodzielnie w edytorach modeli 3D. Dzięki technologii przyrostowej zwanej drukiem 2,5D można też niemal idealnie skopiować obrazy znanych artystów, np. Van Gogha czy Moneta, z precyzyjnym uwzględnieniem nierówności farby na płótnie.

FOT. INSTITUTE FOR ADVANCED ARCHITECTURE CATALONIA

Drukowany most Kastylia–La Mancha jest złożony z ośmiu oddzielnych segmentów.

FOT. NEWSTORYCHARITY.ORG

Drukowanie domów jest tanie, szybkie i energooszczędne.

badania, struktura mostu w Madrycie nie ma wad materiałowych.

Drukarki 3D do tworzenia tak dużych modeli jak budynki będą musiały być o wiele większe, to oczywiste. Jak twierdzą eksperci, tanie drukowanie budynków może rozwiązać problem bezdomności – szacuje się, że obecnie na świecie ponad miliard ludzi nie ma dachu nad głową. Firma ICON już rozpoczęła działalność w tym szczytnym celu, drukując domy na Haiti, w Boliwii i Salwadorze. Planowana jest też redukcja kosztów z 10 do 4 tysięcy dolarów w przypadku budynku o powierzchni około 60 metrów kwadratowych. „Budowlana" drukarka wygląda jak wielki stelaż z ruchomymi przęsłami, który „rysuje" budynek warstwa po warstwie.

Pizza prosto z drukarki

Firmy takie jak Foodini, Chef 3D czy Chef Jet zajmują się konstruowaniem maszyn do drukowania potraw. W ofercie znajdziemy urządzenia do przestrzennego formowania makaronu, czekolady, cukru i wielu innych produktów spożywczych. Wystarczy wyobrazić sobie tort ślubny o kształcie precyzyjnie wykonanego pałacu z masy cukrowej – marzenie wielu panien młodych!

Drukarki stosowane w kuchniach redukują ilość odpadów spożywczych i tworzą bardzo piękne potrawy, ale wciąż konieczne jest upieczenie wydrukowanego posiłku. W zamyśle autorów tych urządzeń, ostateczna forma stanie się kompletnym procesorem do przyrządzania potraw, który będzie zdolny do stworzenia całego dania od uformowania składników, aż po rozgrzanie do odpowiedniej temperatury. Rozwiązaniem może być po prostu wiązka lasera, która będzie nagrzewać jedzenie w trakcie drukowania, ale ten projekt wciąż jest na etapie opracowywania w firmie Creative Machines Lab.

Drukarki spożywcze napotykają na dość wyraźny opór ze strony użytkowników, podobnie jak dawniej miało to miejsce w przypadku pierwszych mikrofalówek. Potrzeba czasu, by idea się przyjęła. Ponadto drukowanie potraw może mieć więcej zastosowań niż tylko zaspokajanie potrzeb smakoszy. Projekt startupowy BeeHex opracował maszynę drukującą potrawy dla astronautów podczas długich lotów w kosmos. Dzięki niej długa wyprawa na Marsa może stać się znośniejsza, niż zakładano.

Jedzenie to nie jedyna rzecz z drukarki 3D, przeznaczona na cele spożywcze. Firma Aprecia

FOT. BEEHEX

Pharmaceuticals sięgnęła niedawno po technologię przyrostową, by stworzyć leki. W czym są lepsze od tradycyjnych? Ich struktura jest porowata, przez co momentalnie rozpuszczają się nawet w niewielkiej ilości płynu. Po połknięciu wystarczy zatem łyk wody, by lek rozpuścił się i mógł zacząć działać. Tabletki drukowane przez Aprecia Pharmaceuticals zawierają środki podawane epileptykom podczas ataków, więc czas od połknięcia do rozpuszczenia i rozpoczęcia działania jest tu kluczowy. Poza tym, drukowanie medykamentów pozwala na lepszą kontrolę ich składu.

Polimery, metale, kamień

Kluczową rolę w technologii przyrostowej jest materiał, z jakiego drukujemy dany przedmiot. Do sporej liczby specyfików przeznaczonych do tego celu wciąż dodawane są nowe, mające pożądane właściwości.

Na pierwsze miejsce wysuwają się tworzywa sztuczne, najbardziej popularne wśród użytkowników „domowych", ale jednocześnie szeroko wykorzystywane na przykład w przemyśle sa-

Broń z drukarki

W 2013 roku światem wstrząsnęła historia Cody'ego Wilsona, który opublikował w sieci projekt pistoletu do wydrukowania w domu. Autor plików powołuje się na obowiązujące w Ameryce prawo do posiadania i noszenia broni oraz wolność słowa, ale sąd na razie nie dopuszcza do dalszego udostępniania schematów. Sędziowie twierdzą, że łatwe do wydrukowania pistolety z tworzyw sztucznych byłyby trudne do znalezienia podczas rutynowych kontroli, na przykład na lotniskach. Batalia prawna wciąż trwa i na razie nie zanosi się na jej rychły koniec. Zarówno wśród zwolenników, jak i przeciwników ogólnodostępnej broni wzbudza bardzo dużo emocji. To nie zmienia jednak faktu, że projekt Wilsona został pobrany już ponad 400 tysięcy razy. Na całe szczęście wydrukowanie broni z metalu jest na razie niemal niemożliwe w przypadku domowych użytkowników, a modele z tworzyw sztucznych ulegają zniszczeniu po oddaniu paru strzałów.

FOT. WIKIMEDIA.ORG/VYZLAD

Pierwszy drukowany pistolet wzbudził wiele kontrowersji, mimo że wyglądem przypomina zabawkę.

mochodowym. Druk w technologii FFF (Fused Filament Fabrication) polega na układaniu żyłki półpłynnego plastiku na płaszczyźnie przez pojedynczą głowicę. Następnie nakładana jest kolejna warstwa i tak dalej. Zaletą takiej metody jest jej prostota, a powstające przedmioty są dość elastyczne i wytrzymałe.

Innym budulcem jest utwardzana laserem żywica wykorzystywana w metodzie stereolitograficznej. Wiązka światła „rysuje" kształty w płynnej żywicy, która jest następnie opuszczana niżej, by utworzyć kolejną warstwę, i tak dalej. Tu zaletą jest brak widocznych linii przyrostowych (jak w przypadku FFF), gotowe przedmioty są gładkie. Żywicy używa się między innymi do prototypowania, produkcji form do odlewów, a także figurek do gier planszowych.

Bardziej zaawansowaną postacią tej metody jest DLP (Digital Light Processing), w której zamiast wiązki lasera stosuje się naświetlanie całego kształtu jednocześnie. Niestety, kiedy zbyt duży fragment żywicy zastyga w tym samym momencie, może to doprowadzić do powstawania zniekształceń wynikających z naprężeń, więc metoda ta ma ograniczenia wielkościowe. Z żywicy korzysta się również w druku metodą MJP (Multi Jet Printing), w której żywica jest natryskiwana przez ruchomą głowicę.

Stosunkowo często korzysta się z poliamidów i polistyrenu w formie proszku, z których robi się na przykład pojemniki na żywność i elementy konstrukcji pojazdów o skomplikowanych kształtach. Te materiały są też często wykorzystywane przez artystów. Metoda nosi nazwę SLS (Selective Laser Sintering, czyli selektywne spiekanie laserowe) i jest najstarszą, a jednocześnie najpopularniejszą metodą druku przemysłowego. W identyczny sposób można budować struktury przestrzenne ze sproszkowanego metalu.

W celu tworzenia trójwymiarowych modeli – i to od razu w kolorze – można posłużyć się również gipsem. Color Jet Printing polega na natryskiwaniu warstwy suchego siarczanu wapnia specjalnym lepiszczem z atramentem. Ta metoda doskonale nadaje się na przykład do drukowania przestrzennych modeli topograficznych, w których poziomy od razu mają pożądany kolor. W podobny sposób można konstruować przedmioty z piasku, ceramiki czy metalu, stosując technologię Binder Jetting. To bardzo zaawansowana przemysłowa metoda, w której materiały są rozgrzewane nawet do temperatury ponad 1600 stopni Celsjusza.

Drukować można również zabawki.

Boom na drukarki

Zgodnie z raportem niezależnej firmy konsultingowej Wohlers w 2016 roku na świecie sprzedano 983 drukarki 3D „plujące metalem". W 2017 aż 1768 takich urządzeń trafiło do użytku. To niemal 80-procentowy wzrost! Co więcej, firm produkujących tego typu urządzenia do uzyskiwania konstrukcji metalowych również wciąż przybywa.

Powodem tak dużych zmian w sektorze druku 3D jest, oczywiście, dynamiczny rozwój technologii. Maszyny te stają się coraz bardziej wydajne, a jednocześnie tańsze. W wydanym przez firmę SmarTech raporcie podsumowującym rok 2018 autorzy ocenili wartość rynku przemysłowych technologii przyrostowych na miliard dolarów, a do 2027 roku kwota ta ma wzrosnąć do około 9,3 miliarda dolarów!

Co ciekawe, zgodnie z informacjami podawanymi przez portal Industry 4.0 około 96 proc. wszystkich drukarek sprzedanych w 2016 roku było modelami domowymi (desktopowymi i osobistymi), które kosztowały nie więcej niż tysiąc dolarów. Rynek tych urządzeń przybiera na wartości o wiele wolniej niż sektor przemysłowy. Wliczając do statystyk drukarki domowe, obecnie wartość rynku to 14,5 miliarda dolarów, a za dwa lata ma wynieść już 21 miliardów.

Jak to zwykle bywa w przypadku gwałtownie rozwijających się technologii, przepisy i normy nie nadążają za rzeczywistością. Dopiero niedawno zaczęły pojawiać się standardy i normy kwalifikujące drukowane elementy wykorzystywane w lotnictwie czy medycynie. W szczególności mowa tu o produktach wykonanych z tytanu, czyli np. implantach. Dlatego, na przykład, firmy z certyfikatem ISO będą musiały ograniczyć współpracę z wykonawcami elementów do tych, którzy posiadają odpowiednie licencje. Zdaniem założycieli organizacji 3DPrint.com w nadchodzących latach na rynku technologii przyrostowych będą miały miejsce „generalne porządki" związane z legislacją i dopuszczaniem produktów do obrotu.

Globalna fabryka

Rozwój druku 3D to siła nie do zatrzymania. Wkrótce globalna produkcja wejdzie w zupełnie nowy rozdział, w którym odpady staną się przeszłością, a jedynym ograniczeniem będzie wyobraźnia producentów. Głównymi czynnikami, które mają wpływ na taki rozwój wydarzeń, są obecnie postępy w technologii druku z metalu, pozwalające na tworzenie precyzyjnych elementów samochodów, samolotów, a nawet statków kosmicznych, a także znaczne zwiększenie szybkości drukowania i ulepszenie technologii spiekania laserowego.

Teraz połączmy taki trend z globalną siecią oraz internetem rzeczy, big data i robotyzacją. Rezultat to spełnienie przewidywań, które jeszcze niedawno wydawały się bardzo odległą przyszłością: powstanie Przemysł 4.0, czyli globalna, samodzielnie adaptująca się i optymalizująca fabryka, w której najważniejszym towarem jest nie produkt, a informacja – każdy będzie przecież mógł wydrukować zakupy we własnym domu. Trzeba pamiętać, że dopiero zaczynamy przygodę z technologią przyrostową, która jeszcze parę lat temu była obecna jedynie w laboratoriach i wydawała się niezbyt obiecująca. Pozostaje więc zaakceptować fakt, że już wkrótce drukarki 3D zdominują światowy rynek produkcji.

Anizotropowy znaczy: wyjątkowy

Dlaczego materiał, z którego drukujemy, jest tak ważny? Odpowiedź wydaje się oczywista – różnice w gęstości, sprężystości i wytrzymałości różnych budulców wpływają na ich przeznaczenie. W druku 3D pojawia się jednak jeszcze jeden ważny czynnik: anizotropowość, czyli specyficzna struktura powstająca pod wpływem „warstwowego" wytwarzania przedmiotów. Powoduje ona, że przedmiot ma różną odporność na zginanie w różnych osiach, tak samo jak drewno i ciała krystaliczne. Może to być zaletą lub wadą, zależnie od przeznaczenia produktu końcowego. Jeśli na przykład drukowane są elementy konstrukcyjne, to podobnie jak w przypadku drewnianych belek anizotropowość będzie zaletą. To pokazuje, że technologie przyrostowe mają ogromne możliwości, których jeszcze nie poznaliśmy.

Serce jak nowe

Naukowcy ze Szwajcarii wydrukowali już pierwsze w pełni funkcjonalne serca. Na razie są wprawdzie wykonane z sylikonu zamiast z organicznej tkanki i wytrzymuje jedynie 30 minut pracy, ale to ogromny krok naprzód w stronę wykonania zdatnego do przeszczepienia narządu.

FOT. ZURICH HEART

„Ludzie listy piszą...”

Każdego dnia przychodzi do redakcji PC Formatu mnóstwo listów z prośbą o pomoc, uwagami odnośnie magazynu i poszczególnych artykułów. Za wszystkie e-maile dziękujemy. Na łamach tej rubryki zamieszczamy odpowiedzi na wybrane pytania. Na listy czekamy pod adresem **listy@pcformat.pl**.

PC Format na DVD

E-wersje

Szanowni Państwo,
chcę zapytać, czy wzorem poprzednich lat wydacie miesięczniki PC Format w postaci plików PDF. Jestem stałym, wiernym czytelnikiem tego miesięcznika i chciałbym już pozbyć się wydań papierowych (brak wolnego miejsca), a zdarza się, że wracam do artykułów z poprzednich wydań. Państwa gest dotyczący wydań roczników do 2017 roku okazał się bardzo przydatny. Może dałoby się (wzorem Komputer Świata) podczas rejestracji płyty CD-ROM umożliwiać pobranie wydania miesięcznika również w wersji elektronicznej w postaci pliku PDF. Może być również jak poprzednio – publikowanie numerów w następnym roku.

Edward A.

Szanowny Panie,
wychodząc naprzeciw Pańskim oczekiwaniom, dołączyliśmy do niniejszego krążka wszystkie numery PC Formatu z ubiegłego roku. To dobra wiadomość. Nieco gorsza jest taka, że – jak na razie – nasze wydawnictwo nie przewiduje prowadzenia sprzedaży czasopism w wersji elektronicznej, czyli ani w postaci plików PDF, ani MOBI, ani też ePub.

USB Network Gate 8.0

Coś z czytnikiem

Droga Redakcjo,
mam problem z programem USB Network Gate 8.0 – na komputerze kliencie system średnio co 3–5 minut rozłącza się z udostępnionym czytnikiem SCR3310 V 2.0 USB Smart Card Reader (karta kryptograficzna – popis kwalifikowany SZAFIR).

Komputer w pewnym momencie się nawet zawiesił – system pokazał błąd i się zrestartował. Dodatkowo uciążliwy jest sygnał dźwiękowy komunikujący o wykryciu albo odłączeniu urządzenia USB w systemie – co kilka minut.

Po kilkunastu minutach system pokazał mi komunikat (w zakładce Urządzenia), że wystąpił błąd w sterownikach. Proszę o pomoc.

Marek Ł.

Testy i porównania aplikacji

Propozycje i sugestie artykułów

Witam
Mam kilka sugestii co do treści i zawartości czasopisma. W czasopiśmie brakuje mi zbiorczych testów programów, które zniknęły już jakis czas temu. Mam na myśli np. test antywirusów, odtwarzaczy multimedialnych (Czy MPC-HC jest lepszy od VLC? Jak się sprawuje Nowy AllPlayer?), odtwarzaczy audio (Czy warto wymienić AIMP na starego-nowego Winampa?) i innych (Czy Ashampoo Burning Studio 20 lepszy jest od Nero, a może warto wybrać BurnAware Premium) itd. Takich testów porównawczych mi bardzo brakuje.

Brakuje wskazówek. Kilka wskazówek dot. tylko Windows 10 to trochę mało. Przydałby się jakiś kącik eksperta z 3–4 stronami, (które można zabrać choćby z wielgachnych zdjęć pełnych wersji) dot. np. kursu programowania, modyfikacji w rejestrze, narzędziach administratora itp.

Byłoby miło także jakby byłaby większa różnorodność programów na płycie zamiast Ashampoo i Abelssoft (w niczym nie umniejszając) programy, takie jak np. Diskeeper, IDM, firm takich jak ABBYY, F-Secure, PWN, Symantec i wielu innych.

Życzę redakcji wszystkiego dobrego i serdecznie pozdrawiam

Michał

Faktycznie dość dawno nie porównywaliśmy programów, ale już następnym numerze będzie test przeglądarek! Robimy to rzadko, gdyż nawet aplikacje tej samej kategorii bardzo się od siebie różnią i trudne (a wręcz niemożliwe) jest opracowanie sensownej procedury testowej.

Antywirusy to zupełnie inna kategoria. Żeby wiarygodnie przetestować tego typu programy, musielibyśmy dysponować ogromną, stale aktualizowaną bazą malware'u, której używają producenci tego typu oprogramowania. Tak więc testowanie antywirusów przekracza nasze skromne możliwości.

Pisze Pan o VLC i MPC-HC. Trudno jednoznacznie stwierdzić, który jest lepszy. I tak z audio i wideo lepiej radzi sobie MPC-HC. Ma też lepszy interfejs. VLC zaś wydaje się mieć przewagę nad konkurentem, jeśli chodzi o obsługę napisów i strumieniowanie.

Podobnie rzecz ma się z pojedynkiem pomiędzy aplikacjami AIMP i Winamp. Poczciwy Winamp, mimo że „nowa” odsłona (5.8 beta) pojawiła się pod koniec ubiegłego roku, to kompilacja 3653 powstała dwa lata wcześniej. Jak widać osoby, które zajmowały/zajmują się tym legendarnym odtwarzaczem, mają chyba już inne zajęcia. Poza tym obsługa muzyki wysokiej jakości w Winampie... Tu zdecydowanie jest lepszy AIMP.

Co do wskazówek... Chyba nie ma Pan racji. Proszę przejrzeć dział Porad – zajmuje naprawdę dużą część czasopisma. Pojawiają się też czasem trudniejsze tematy, o których Pan pisze, np. wirtualizacja czy VPN-y (w bieżącym numerze).

I na koniec... staramy się, aby dobór programów był jak najlepszy. Dziękujemy za obszerny list i odpozdrawiamy równie serdecznie.

Skoro czytnik szwankuje, to proszę sprawdzić podłączając go bezpośrednio do komputera. Może też zdarzyć się, że po aktualizacji systemu Windows ma problem z komunikacją ze sterownikami czytnika. Na stronie WWW producenta urządzenia jest oprogramowanie diagnostyczne. Może warto przetestować nim czytnik. https://support.identiv.com/utilities-and-diagnostic-tools-for-smart-card-readers

RYC. 123RF/SENOLDO, FAYSAL FARHAN

NAJWIĘKSZE W POLSCE CZASOPISMO **DLA GRACZY**

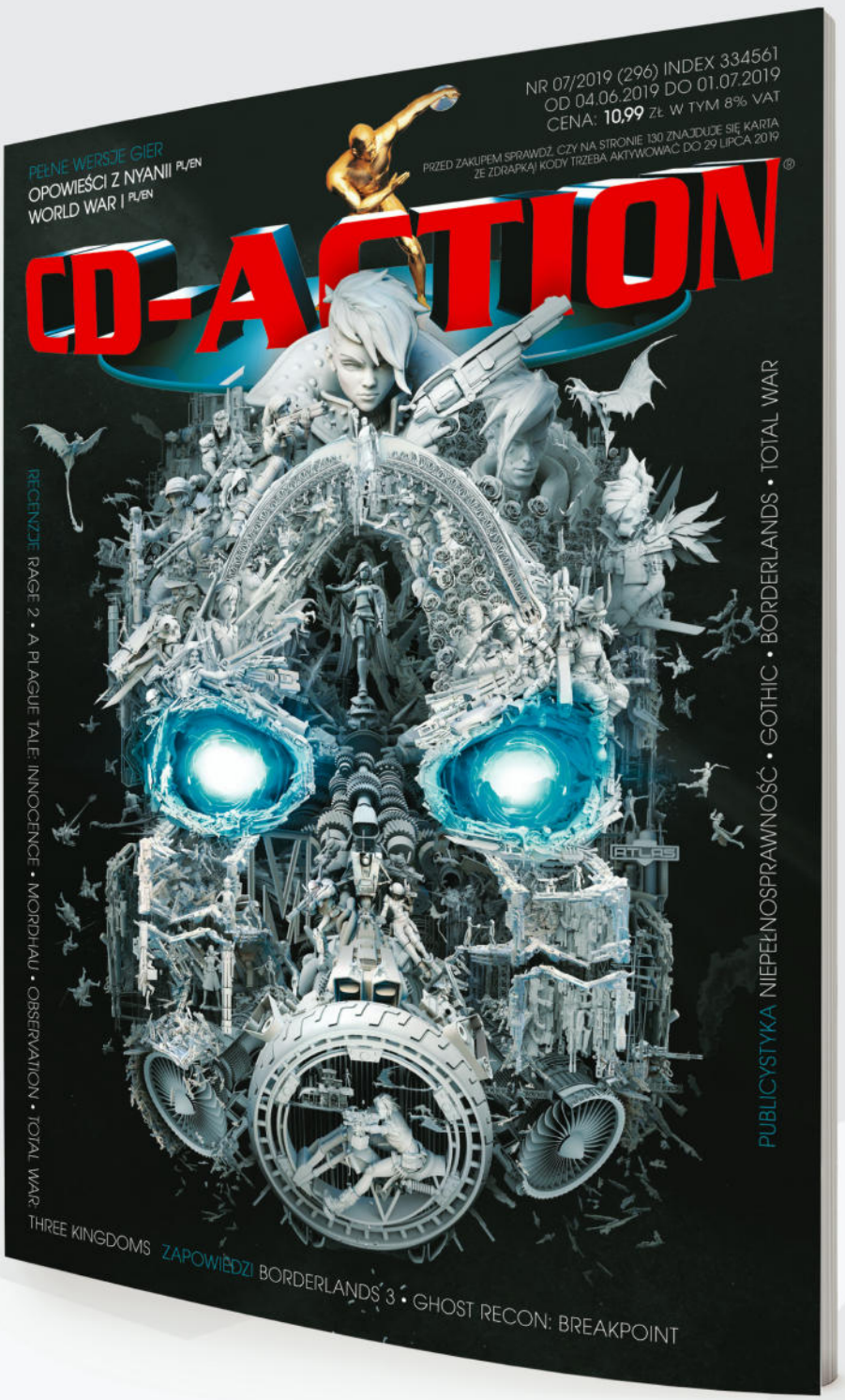
PEŁNE WERSJE GIER
Opowieści z Nyanii
World War I

PUBLICYSTYKA
Niepełnosprawność
Gothic
Borderlands
Total War

RECENZJE
Rage 2
A Plague Tale: Innocence
Mordhau
Observation
Total War: Three Kingdoms

ZAPOWIEDZI
Borderlands 3
Ghost Recon: Breakpoint

...I WIELE INNYCH!



Jak korzystać z systemu https://kody.pcformat.pl

Internetowy system kody.pcformat.pl to wygodny sejf przechowujący klucze oraz adresy URL służące do rejestracji pełnych wersji z naszej płyty. Kod nadrukowany na płycie nie służy do rejestracji programów – umożliwia on wejście do systemu kody.pcformat.pl i pobranie kluczy do pełnych wersji. **Szczegółowe wskazówki dotyczące rejestracji pełnych wersji umieszczone są na stronach z opisem danego programu.** Aby zdobyć klucze do pełnych wersji programów przypisane do bieżącego wydania, należy wykonać opisane niżej kroki.

1 Uruchom przeglądarkę stron WWW i w polu adresu wpisz: https://kody.pcformat.pl

2 Jeśli masz już założone konto (nie myl z kontem na forum PC Formatu – za pomocą używanych tam danych nie da się zalogować do systemu kodów), w polu formularza wpisz adres e-mail oraz hasło i zaloguj się do systemu. Przejdź do kroku **7**.

3 Uruchom program pocztowy i znajdź w ustawieniach sekcję oznaczaną najczęściej jako „biała lista" lub „zaufani nadawcy/adresy". Dodaj do listy adres kody@pcformat.pl W przeciwnym wypadku link aktywujący konto może trafić do spamu lub (np. w wypadku poczty WP.pl) zostać skasowany bez śladu.

4 Wróć na stronę kody.pcformat.pl, kliknij **Nie masz konta?**, podaj swój adres e-mail oraz dwukrotnie wpisz wymyślone hasło (nie może ono zawierać znaków specjalnych ani diakrytycznych). Kliknij **Zarejestruj mnie**. Jeżeli pomyliłeś sięi podałeś zły adres e-mail, po prostu zarejestruj się jeszcze raz, podając prawidłowy. Jeżeli adres istnieje już w systemie, zobaczysz stosowny komunikat.

5 Odbierz pocztę, odszukaj wiadomość od nadawcy „Kody PCFormat" i **kliknij znajdujący się w treści link weryfikujący.** Uwaga! Jeżeli jesteś pewny, że nie dostałeś e-maila z linkiem, wyślij wiadomość na adres kody@pcformat.pl, podając adres użyty przy rejestracji – wówczas aktywujemy konto za ciebie.

6 Po powrocie do strony systemu w formularzu zobaczysz informację, że konto zostało prawidłowo założone. Możesz teraz zalogować się do systemu, podając adres e-mail oraz hasło i klikając przycisk **Zaloguj mnie**.

7 W sekcji **Weryfikacja kodu**, w polu **Wprowadź kod dołączony do PCF**, wpisz 12-znakowy kod, który znajduje się na nadruku płyty dołączonej do magazynu, i kliknij przycisk **Sprawdź**. Jeżeli nie możesz odczytać kodu, wyślij zdjęcie płyty na adres: kody@pcformat.pl
W e-mailu napisz, z czym masz problem. Przeczytaj też informację na stronie pcformat.pl/u/2410

8 Po wpisaniu prawidłowego kodu z płyty w systemie pokażą się dostępne w tym wydaniu klucze i adresy URL. Kliknij przycisk z nazwą pełnej wersji, którą chcesz zarejestrować. Wywołane zostanie okno **Pobieranie** – zobaczysz odpowiedni klucz rejestracyjny. Przepisz go, skopiuj do schowka kombinacją Ctrl+C lub wyślij do siebie e-mailem, wybierając odpowiednią opcję.

9 Przejdź na stronę magazynu z instrukcją rejestracji pełnej wersji i postępuj zgodnie z opisem.

KODY Z PŁYTY PC FORMATU

Na płycie DVD dołączanej do naszego magazynu znajdziesz nadrukowany 12-znakowy kod. To klucz do systemu, w którym umieszczamy różne dodatki, najczęściej kody rejestracyjne do pełnych wersji programów z płyty. **PC FORMAT**

Obsługa systemu kody.pcformat.pl jest łatwa. Obok znajdziesz szczegółową instrukcję jego obsługi – od założenia konta po wpisywanie kodu. Poniżej zamieszczamy garść wskazówek pomocnych przy ewentualnych problemach i pytaniach.

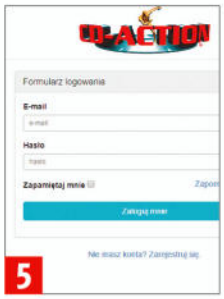
1 Kod nadrukowany na płycie jest jednorazowy. Nie trzeba go jednak wpisywać przed rejestracją każdego programu! Kod z płyty wpisuje się tylko raz, aby uzyskać dostęp do wszystkich dodatków/kluczy do programów dołączonych do danego numeru.

2 Klucze znajdujące się na twoim koncie w systemie nie znikają: raz przypisane do twojego konta zostają tam na zawsze. Jeśli skasowałeś e-mail z kluczem albo nie doszedł on do ciebie, zaloguj się do systemu i przepisz klucz stamtąd, wyślij go sobie ponownie lub skopiuj do schowka systemowego.

3 Częstym problemem podczas odczytywania kodów jest mylenie ze sobą liter U (**1**) i V (**2**) oraz O (**3**) i cyfry 0 (**4**):

4 Jeżeli na stronie głównej systemu nie widzisz logo PC Formatu **5**, to znaczy, że pomyliłeś systemy i korzystasz z systemu magazynu „CD-Action". Kod z płyty PC Formatu nie będzie w nim działał.

5 Na stronie głównej **6** znajdziesz link do FAQ dotyczącego systemu.



6 Jeżeli masz kłopoty z obsługą systemu, wyślij e-mail na adres kody@pcformat.pl, wyjaśniając, na czym dokładnie polega problem. Jeżeli wyślesz pustą wiadomość, z pewnością nie domyślimy się, o co chodzi.

Prenumerata

PC Format

PRENUMERATA ROCZNA PODSTAWOWA

6 WYDAŃ

57 zł

PRENUMERATA ROCZNA DLA KONTYNUUJĄCYCH

6 WYDAŃ

47,50 zł

Złóż zamówienie na stronie http://prenumerata.bauer.pl

■ **e-mailem:** prenumerata@bauer.pl ■ **telefonicznie:** (67) 354 16 05 lub (67) 210 86 05

ZASADY PRENUMERATY

1. Prenumeratę można kupić od najbliższego wydawanego numeru. Wysyłkę realizujemy za pośrednictwem Poczty Polskiej, listami ekonomicznymi – koszt dostawy ponosi Wydawnictwo. W przypadku prenumeraty wysyłanej poza granice kraju do podanych cen prenumeraty doliczamy opłatę pocztową. Termin dostawy zgodny z regulaminem Poczty Polskiej.
2. Zapłata: przelewem w ciągu 10 dni, po otrzymaniu faktury pro forma wraz z pierwszym egzemplarzem czasopisma. Faktury VAT wystawiamy na życzenie.
3. W przypadku pytań lub reklamacji prosimy dzwonić pod numer (22) 517 05 31 lub wysłać e-mail na adres: prenumerata@bauer.pl
4. Reklamacje płyt CD: tel. (71) 341 20 83 w. 203, e-mail: reklamacje@pcformat.pl
5. Zamawiający ma prawo odstąpienia od umowy prenumeraty bez podania przyczyny i ponoszenia kosztów, jeśli zgłoszenie odstąpienia nastąpi w ciągu 14 dni od daty dostarczenia pierwszego numeru czasopisma. W innych przypadkach obowiązują przepisy Kodeksu Cywilnego oraz ustawa o prawach konsumenta. Wzór pisma o odstąpieniu od umowy jest w regulaminie sklepu na stronie http://prenumerata.bauer.pl

CZADY I ODPADY

Na wokandę trafiła sprawa satelitarnego Starlinku Elona Muska. Ława przysięgłych przyjrzała się również przeglądarce Tor na Androida, Microsoftowi i Samsungowi. **PC FORMAT**

Do niedawna zasoby darknetu można było przeglądać tylko za pomocą komputera. Teraz potrafią to smartfony z Androidem na pokładzie. Przeglądarka Tor jest od dawna znanym narzędziem, które pozwala w miarę bezpiecznie „sięgać, gdzie wzrok nie sięga", czyli odwiedzać nie do końca legalne i prawe zakątki sieci. Program jest zmodyfikowaną wersją Firefoksa ESR (z przedłużoną pomocą techniczną), którego pozbawiono m.in. telemetrii. Jej miejsce zajęły mechanizmy zapobiegające śledzeniu, fingerprintingowi itp.

Właśnie ukazał się Tor Browser 8.5, będący pierwszym stabilnym wydaniem tej przeglądarki dla Androida. Autorzy twierdzą, że wersja programu dla urządzeń przenośnych ma te same zabezpieczenia, co edycja przeznaczona dla komputerów. Apkę można już pobrać z Google Play, choć pojawi się i w działającym bez logowania sklepie z wolnym oprogramowaniem – F-Droid.

Świetna wiadomość, choć podobnych apek jest już trochę. Warto też zauważyć, że – wbrew pozorom – nie są one całkowicie bezpieczne. Jak twierdzą bowiem redaktorzy serwisu Zaufana Trzecia Strona, wystarczy w kodzie strony WWW umieścić odpowiednio spreparowany obiekt, aby spowodować ujawnienie prawdziwego adresu IP. Tak czy siak kciuk w górę. **ACH**

Na orbitę trafiło pierwszych 60 satelitów Starlink – to początek „internetu z kosmosu" od Elona Muska. Rakieta wielokrotnego użytku Falcon 9 wystartowała 24 maja o 4:30 czasu polskiego – tydzień po pierwotnie zaplanowanym terminie startu, przełożonym m.in. wskutek silnego wiatru. Ważącym ponad 13 ton ładunkiem było 60 ściśle upakowanych satelitów wyposażonych w podwójne panele słoneczne. Mają też silniki napędzane kryptonem, których rolą jest przeniesienie Starlinków z orbity na wysokości 440 km na orbitę 550 km, a także autonomiczne omijanie rozmaitych „kosmicznych śmieci".

Połączone ze sobą systemem łączności satelity mają docelowo utworzyć siatkę 12 tysięcy urządzeń otaczających całą Ziemię – zapewnią dzięki temu dostęp do szybkiego internetu nawet na Antarktydzie. SpaceX otrzymał już odpowiednią zgodę od amerykańskiej Federalnej Komisji Łączności i ma zakończyć misję w okolicach 2025 roku. Elon Musk mówi jednak, że wystarczy jeszcze tylko sześć kolejnych transportów, by usługa zaczęła działać w ograniczonym zakresie, i potrzeba kolejnych sześciu, by objąć zasięgiem większą część globu.

Starlink to przedsięwzięcie czysto komercyjne, ale cel jest wielki – Musk chce w ten sposób sfinansować lot człowieka na Marsa. **MA**

Jeśli chodzi o kwestię składanych smartfonów, to nagle zrobiło się cicho. Samsung rozesłał wybranym redakcjom pierwsze telefony z serii Galaxy Fold. Szybko okazało się, że urządzenia są obarczone wadami, które sprawiły, iż zabawki kosztujące małą fortunę psuły się po kilku dniach. Sprawiedliwie trzeba zaznaczyć, że niektórzy z dziennikarzy sami uszkodzili ekrany, odrywając na siłę wierzchnią ich warstwę. Po prostu myśleli, że to folia ochronna. Jeśli wierzyć tłumaczeniom, pomylić się było nietrudno, gdyż ekran w miejscu zgięcia szybko się rozwarstwiał, sugerując tym samym, że wierzchnią warstwę należy ściągnąć.

Co tu dużo mówić – to się w ogóle nie powinno wydarzyć. Pomijam już fakt, że największy producent smartfonów rozesłał sample, najwyraźniej nie wiedząc, jak zachowują się w testach użytkowych, nie laboratoryjnych. Największą porażką jest fakt, że informacje o tym rozlały się po świecie, zrażając potencjalnych odbiorców do interesującej technologii i niesamowicie wprost skutecznie studząc ich zapał. Temat składanych telefonów po prostu z dnia na dzień przestał medialnie istnieć. No, prawie. Kilka dni temu Samsung zapowiedział limitowaną edycję Galaxy Fold inspirowaną *Grą o tron*. Ciekawe, czy sprzęt będzie równie dobry, jak ostatni sezon serialu... **GK**

Najpierw był Windows Subsystem for Linux i dodanie kilku dystrybucji Linuksa do oficjalnego sklepu Microsoftu. Ale to był dopiero początek, bo jeszcze w tym roku pojawi się w Dziesiątce pełne jądro Linuksa. Nie, nie znaczy to, że nagle Dziesiątka przestanie bazować na kodzie NT i wzorem Androida przerzuci się na otwartoźródłowego Linuksa. Windows nadal pozostanie Windowsem – tyle że zyska zupełnie nowe możliwości. Dla graczy czy pracowników biurowych nie ma to większego znaczenia, ale już dla szeroko pojętego IT – łoooo! W końcu będą mieli do wyboru już nie tylko hipsterskie, przegrzewające się, absurdalnie drogie i pozbawione dobrej klawiatury Macbooki lub maszyny pracujące pod Linuksem, dla którego wielu programów po prostu nie ma. Ruch Microsoftu sprawi zaś, że na rynku pojawi się trzeci gracz.

I w końcu chmurowo-internetowo-javowi zawodowcy będą mogli korzystać z nieapplowskich maszyn, nie tracąc przy tym zalet dopracowanego, cieszącego się popularnością nie tylko wśród geeków systemu. Nawet takich, na których w czasie wolnym będzie się dało zagrać w coś więcej niż kulki. Tak przy okazji oznacza to też, że MS stanie się dystrybutorem najpopularniejszej desktopowej wersji Linuksa. Interesujące, prawda? **AO**

RYS. PIOTR NOWACKI

JBL CHARGE4 | WATERPROOF | DO 20 GODZIN PRACY | POWERBANK

JBL DARE TO LISTEN!

© 2019 Harman International Industries, Incorporated. Wszelkie prawa zastrzeżone. JBL to znak towarowy należący do HARMAN International Industries, Incorporated, zarejestrowany w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach. Dane techniczne, ceny i wygląd produktów mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Graj jak profesjonalista

LG

29UM69G Monitor 29" UltraWide Full HD

Tryb gracza

Zoptymalizuj ustawienia monitora dla gier typu FPS i RTS. Jedno proste dotknięcie dżojstika, umieszczonego na dole monitora, a Twój ekran perfekcyjnie dostosuje się do gry. Szybki i prosty sposób wyboru i zmiany typu rozgrywki zwiększa Twoje szanse na ostateczne zwycięstwo!

- Doskonała jakość obrazu w rozdzielczości UltraWide Full HD 2560x1080
- Idealne odwzorowanie kolorów zapewnia matryca IPS
- Czas reakcji 5 ms
- Technologia Flicker Safe
- Złącza DisplayPort lub HDMI

899.-

Asortyment w podanych cenach dostępny od 3.06 do 24.06.2019 r. lub do wyczerpania zapasów. Podane informacje nie stanowią oferty w rozumieniu art. 66 § 1 k.c. Asortyment dostępny w sklepie internetowym mediamarkt.pl oraz w wybranych sklepach stacjonarnych MediaMarkt.

mediamarkt.pl

MediaMarkt®